

**DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS
MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE.**

DAVID TABORDA CARDONA

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2017**

**DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS
MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE.**

DAVID TABORDA CARDONA

Trabajo de grado para optar el título de Anestesiología y Reanimación

TUTORES

TUTOR CLÍNICO

DR. RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO

**Médico Anestesiólogo. Profesor asociado. Universidad de Cartagena.
Sección de Anestesiología. Cartagena, Colombia.**

TUTOR METODOLÓGICO

DR. ISMAEL DE JESÚS YEPES BARRETO

**Médico hepatólogo. Profesor auxiliar. Departamento de Investigaciones.
Facultad de Medicina.
Universidad de Cartagena.**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO QUIRÚRGICO
ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.**

2017

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., 4 de septiembre de 2017

Cartagena, 4 de septiembre de 2017

Doctora

VIRNA CARABALLO OSORIO

Jefa Departamento de Postgrado y Educación Continua

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin el dar a conocer la nota cuantitativa y cualitativa del proyecto de investigación a cargo del residente de anestesiología y reanimación DAVID TABORDA CARDONA, bajo mi asesoría; el trabajo se titula: **“DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE.”**.

Nota cualitativa:

Nota cuantitativa:

Atentamente,

RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO

Profesor asociado Sección de anestesiología y reanimación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

ROBERTO PALOMINO ROMERO

Coordinador de la Sección de Anestesiología y Reanimación

Facultad de Medicina Universidad de Cartagena

Cartagena, 4 de septiembre de 2017

Doctor

ZENEN CARMONA MEZA

Jefe Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

Por medio de la presente, autorizo que nuestro trabajo de investigación titulado: **“DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE”**, realizado por **DAVID TABORDA CARDONA**, bajo la tutoría de los doctores **RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO** e **ISMAEL YEPEZ**, sea digitalizado y colocado en la web en formato PDF, para la consulta de toda la comunidad científica. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la Vicerrectoría Académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012.

Atentamente,

DAVID TABORDA CARDONA

Residente de anestesiología y reanimación III año

C.C. 98.772.408

RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO

Profesor asociado Sección de anestesiología y reanimación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

ISMAEL DE JESÚS YEPES BARRETO

Profesor auxiliar departamento de investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Cartagena, 4 de septiembre de 2017

Doctor
ZENEN CARMONA MEZA
Jefe Departamento de Investigaciones
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena
L. C.

Cordial saludo.

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual del trabajo de investigación de nuestra autoría titulado: “**DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE**” a la Universidad de Cartagena para la consulta y préstamos a la biblioteca únicamente con fines académicos y/o investigativos, descartándose cualquier fin comercial, permitiendo de esta manera su acceso al público.

Hago énfasis de que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

DAVID TABORDA CARDONA
Residente de anestesiología y reanimación III año
C.C. 98.772.408

RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO
Profesor asociado Sección de anestesiología y reanimación
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

ISMAEL DE JESÚS YEPES BARRETO
Profesor auxiliar departamento de investigaciones
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

Cartagena, 4 de septiembre de 2017

Doctor

ZENEN CARMONA MEZA

Jefe Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

Con el fin de optar por el título de: **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN**, he presentado a la Universidad de Cartagena el trabajo de grado titulado: **“DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE”**. Por medio de este escrito autorizo en forma gratuita y por tiempo indefinido a la Universidad de Cartagena para situar en la biblioteca un ejemplar del trabajo de grado, con el fin de que sea consultado por el público. Igualmente autorizo en forma gratuita y por tiempo indefinido a publicar en forma electrónica o divulgar por medio electrónico el texto del trabajo en formato PDF con el fin de que pueda ser consultado por el público.

Toda persona que consulte ya sea en la biblioteca o en medio electrónico podrá copiar apartes del texto citando siempre la fuente, es decir el título y el autor del trabajo. Esta autorización no implica renuncia a la facultad que tengo de publicar total o parcialmente la obra. La Universidad no será responsable de ninguna reclamación que pudiera surgir de terceros que reclamen autoría del trabajo que presento. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la Vicerrectoría académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012:

Atentamente,

DAVID TABORDA CARDONA

Residente de anestesiología y reanimación III año

C.C. 98.772.408

RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO

Profesor asociado Sección de anestesiología y reanimación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

ISMAEL DE JESÚS YEPES BARRETO

Profesor auxiliar departamento de investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Cartagena, 4 de septiembre de 2017

Señores

REVISTA CIENCIAS BIOMÉDICAS

Jefe Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Estimados señores:

Es mi deseo que el informe final del trabajo de grado: **“DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE”**, que realizado en conjunto con mis asesores y del cual los abajo firmantes somos autores:

SI, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMÉDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

NO, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMÉDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

DAVID TABORDA CARDONA

Residente de anestesiología y reanimación III año

C.C. 98.772.408

RAFAEL VICENTE PÉREZ DELGADO

Profesor asociado Sección de anestesiología y reanimación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

ISMAEL DE JESÚS YEPES BARRETO

Profesor auxiliar departamento de investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

AGRADECIMIENTOS

Gratitud en la eternidad de aquellos que ya no están, a los que siempre han estado, y a quienes el camino permitió para mi fortuna llegar.

“Si he logrado ver más lejos ha sido porque he subido sobre hombros de gigantes”

Isaac Newton (1643-1727)

CONFLICTO DE INTERESES: Ninguno que declarar

FINANCIACIÓN: recursos propios de los autores

DESCRIPCIÓN, FRECUENCIA EN SU USO Y EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE INSUFLACIÓN DEL NEUMOTAPONADOR UTILIZADOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL CARIBE

Taborda Cardona David (1)

Pérez Delgado Rafael Vicente (2)

Yepes Ismael (3)

(1) Médico. Residente III año Anestesiología y Reanimación. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.

(2) Médico Esp. Anestesiología y Reanimación. Docente del Programa de Anestesiología y Reanimación. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.

(3) Médico hepatólogo. Docente del Departamento de Investigaciones. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.

RESUMEN:

Introducción: La intubación endotraqueal, es el procedimiento de rutina para el aseguramiento de la vía aérea en los pacientes que serán sometidos a cirugía bajo anestesia general, para lo cual es indispensable la insuflación del neumotaponador. Este es insuflado en la mayoría de los casos mediante métodos subjetivos o cualitativos, de los cuales no hay uno que tenga una clara ventaja o indicación para ser elegido entre las diferentes opciones, desconociéndose adicionalmente cuales son los utilizados, las características y frecuencia de uso de cada uno de estos, además de su efectividad para alcanzar presiones en el rango de seguridad recomendado para evitar lesionar la mucosa traqueal.

Objetivo: Describir cuales son los métodos subjetivos utilizados para la insuflación del neumotaponador, la frecuencia en su uso y cuál de estos es el más efectivo en alcanzar presiones dentro del rango recomendado.

Métodos: Estudio observacional descriptivo transversal, realizado en la ESE Hospital Universitario del Caribe de la ciudad de Cartagena, en pacientes mayores de 18 años, programados para cirugía electiva bajo anestesia general con intubación endotraqueal con tubo mono lumen con balón, como técnica de manejo

de la vía aérea. Se evaluaron las características de los métodos cualitativos empleados para insuflar el neumotaponador y la presión alcanzada, medida con el manómetro.

Resultados: El estudio se realizó en 214 pacientes, 42% hombres, con edades comprendidas entre los 18 y 85 años. Los métodos de insuflación cualitativos usados fueron en primera instancia la tonometría palpatoria (56%), seguido por el empleo de volumen fijo (35% de los casos). Los métodos empleados solo presentaron una efectividad de 17,7% (N=38) para alcanzar presiones en el rango recomendado, presentándose en 28 casos (73,7%) de los normoinsuflados, el uso de la tonometría palpatoria.

Conclusiones: Los métodos subjetivos fueron empleados en la totalidad de los pacientes con una efectividad global del 17,7%, siendo la tonometría palpatoria el de más amplio uso, sin embargo solo reporto una efectividad del 23.3% para alcanzar medidas en el rango de seguridad.

Palabras clave: Tubo endotraqueal, presión del neumotaponador, técnicas de insuflación del neumotaponador

ABSTRACT:

Introduction: Endotracheal intubation is the routine procedure for airway securing in patients who will undergo surgery under general anesthesia, for which insufflation of the pneumotaponator is essential. This is inflated in the majority of the cases by means of subjective or qualitative methods, of which there is not one that has a clear advantage or indication to be chosen between the different options, being unknown additionally which are the used ones, the characteristics and frequency of use of Each of these, in addition to its effectiveness to reach pressures in the recommended safety range to avoid injury to the tracheal mucosa.

Objective: Describe which are the subjective methods used for the pneumotaponator insufflation, the frequency of its use and which is the most effective in reaching pressures within the recommended range.

Methods: A cross-sectional observational study performed at the ESE Hospital Universitario del Caribe in the city of Cartagena, in patients over 18 years of age, scheduled for elective surgery under general anesthesia with endotracheal tube intubation with balloon lumen, as a technique for the management of the pathway Aerial The characteristics of the subjective methods used to inflate the pneumotaponator and the pressure reached, measured with the pressure gauge, were evaluated..

Results: The study was performed in 214 patients, 42% men, aged between 18 and 85 years. The qualitative insufflation methods used were first palpatoria tonometry (56%), followed by the use of fixed volume (35% of the cases). The

methods used only showed an effectiveness of 17.7% (N = 38) to reach pressures in the recommended range, presenting in 28 cases (73.7%) of the normoinsuflados, the use of palpatoria tonometry

Conclusions: The subjective methods were used in all patients with an overall effectiveness of 17.7%, palpatoria tonometry being the most widely used, however only reported an effectiveness of 23.3% to reach measures in the range of safety.

Keywords: Endotracheal tube, cuff pressure, cruff insuflation techniques

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la intubación endotraqueal es el método de elección para el manejo de la vía aérea en el paciente que será llevado a cirugía bajo anestesia general, la cual posibilita la manipulación de las presiones y los volúmenes administrados durante la ventilación mecánica, al tiempo que disminuye el paso de todo tipo de material sólido o líquido a las vías respiratorias inferiores (1-3). Para ello es indispensable la insuflación del neumotaponador ubicado en el extremo traqueal del tubo, que permite un sello hermético entre la superficie externa del tubo y la mucosa que recubre la pared interna de la tráquea, por lo que el contacto del neumotaponador con la mucosa genera presión sobre esta. La manometría permite cuantificar la presión, sobre la cual se ha establecido un rango de seguridad, cuyo valor oscila entre 20 y 30 cmH₂O (4-7).

Un rango entre 20 y 30 cmH₂O posibilita variaciones en las presiones del neumotaponador sobre la mucosa traqueal, sin que se exponga al paciente a posibles complicaciones, que se pueden presentar al sobrepasar el límite superior (siendo posible generar isquemia e incluso necrosis, con posterior estenosis o perforación de la pared de la tráquea), o al no alcanzar el inferior (4-7).

La literatura científica existente sobre la técnica de intubación, menciona algunos de los posibles métodos cualitativos para insuflar el balón del neumotaponador, como la insuflación con volumen mínimo que impida la fuga de gases (8) o la palpación del balón piloto del tubo (9), mientras que otros textos simplemente no dan indicaciones de cómo realizar la insuflación (10-11), por lo cual al momento no hay un método cualitativo que sea amplia o claramente recomendado (6). El manómetro homologado y calibrado es aceptado como el instrumento para realizar la insuflación del neumotaponador y simultáneamente obtener una medida cuantitativa que garantice que la presión de éste se encuentre dentro del rango recomendado (1), sin embargo, su uso no es obligatorio ni está ampliamente difundido en la práctica de los anestesiólogos, siendo los métodos cualitativos los más frecuentemente utilizados, dado que son más fáciles de usar y requieren menor cantidad de recursos.

Dada la ausencia en la literatura de un método cualitativo recomendado para la insuflación (1-2), se hace necesario establecer cuáles son los métodos utilizados en la práctica clínica diaria, la frecuencia en el uso de cada uno de estos, y la posible efectividad que cada uno de ellos pueda mostrar para alcanzar presiones en el neumotaponador dentro del rango de seguridad, con el fin de contar con un criterio objetivo por cuál de ellos optar al momento de insuflar el neumotaponador.

Además, en el Hospital Universitario del Caribe se utilizan de forma sistemática los métodos cualitativos de insuflación del neumotaponador, dado que los quirófanos no cuentan con manómetros, y ningún anestesiólogo del servicio, dispone de este entre sus elementos personales.

El objetivo del presente estudio fue describir los métodos utilizados para la insuflación del neumotaponador, sus características, la frecuencia en su uso, y la efectividad de estos para alcanzar presiones dentro del rango de seguridad, y paralelamente determinar si factores como la experiencia del operador, las medidas antropométricas y sexo del paciente, o aspectos propios del procedimiento, como el número del tubo, distancia de fijación del tubo, e intentos de intubación alteran la efectividad de los diferentes métodos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo transversal, realizado en la ESE Hospital Universitario del Caribe en la ciudad de Cartagena, en el cual no se realizó ningún tipo de intervención sobre los pacientes por lo cual no se diligenció consentimiento informado. La población blanco fueron los pacientes que se encontraran programados para cirugía electiva, bajo anestesia general balanceada, con intubación endotraqueal con tubo monolumen con balón, como técnica de manejo de la vía aérea.

Durante un periodo de cuatro meses se recolectaron todos los pacientes que fueron intubados en el acto anestésico en cirugía programada, y que cumplieran con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Mayores de 18 años
- Indicación de cirugía electiva, llevada a cabo bajo anestesia general con intubación endotraqueal
- Pacientes intubados con tubos monolumen

Criterios de exclusión:

- Pacientes con embarazo diagnosticado
- Antecedentes de traqueostomía o radioterapia a nivel de cuello
- Antecedentes de intubación prolongada (>48 horas)
- Uso de vasopresores, posterior a la inducción anestésica
- Paciente con vía aérea difícil prevista
- Uso de tubos anillados
- Pacientes ingresados intubados a quirófano

El procedimiento llevado a cabo fue el siguiente:

1. El paciente debía estar monitorizado con los parámetros de capnografía, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso, electrocardiografía, frecuencia cardíaca y bajo anestesia general con el tubo fijado.

2. En los primeros 10 minutos posteriores a la intubación, el encargado de la recolección de datos denominado recolector, ingresaba al quirófano e identificaba quien había sido el encargado de realizar la insuflación del neumotaponador denominado operador.
3. Una vez se determinaba el operador, se le preguntaba cuál había sido el método empleado para insuflar el neumotaponador
4. De manera inmediata, se realizaba la medición de la presión alcanzada por el neumotaponador, con el manómetro medidor de llenado y control de presión p/ T.E.-C.T. Marca AMBU, luego de ser conectado al balón piloto del neumotaponador mediante una conexión tipo Luer, evidenciando de forma numérica la presión alcanzada en una escala graduada en centímetros de agua (cmH₂O), por la técnica empleada por el operador. De acuerdo a la presión encontrada, se denominó normoinsuflado a las presiones que se encontraron entre 20 y 30 cmH₂O, suprainsuflados o sobreinsuflados a aquellos valores superiores a 30 cmH₂O y subinsuflados a aquellos que se reportaron por debajo de 20 cmH₂O.
5. De ser necesario se procedía a reajustar la presión del neumotaponador para garantizar que estuviera entre 20 y 30 cmH₂O al finalizar la medición, bien fuera incrementando la presión del neumotaponador o liberando el exceso de esta.
6. Los resultados sobre el método de insuflación empleado, las medidas de presión del neumotaponador, al igual que otras variables propias del operador se registraban en la base de datos, como el tipo de operador:
 - a. Anestesiólogo: médico graduado especializado en anestesiología y reanimación, del cual se adicionaba sus años de experiencia en el área.
 - b. Residente: médico general que en el momento se encuentra cursando su especialización para obtener el título de especialización.
 - c. Rotadora: auxiliar de enfermería que se encarga del apoyo logístico al anestesiólogo durante el acto anestésico.
 - d. Interno: médico en formación que rota por el servicio de anestesia y en ocasiones pueden asumir funciones del residente, como la insuflación del tubo, bajo la supervisión y tutoría del anestesiólogo.
7. Dentro de los factores inherentes al procedimiento de intubación se incluyeron los siguientes:
 - a. Número de laringoscopias: número de veces que se introduce el laringoscopio en la laringe para lograr alojar el tubo en el interior de la tráquea
 - b. Número del tubo: diámetro interno del tubo.

- c. Distancia de fijación del tubo: distancia en centímetros con respecto a la arcada dentaria de profundidad a la cual se encuentra el tubo.
8. Finalmente, se recurría a la hoja de anestesia, de donde se extraían los datos propios del paciente como la edad en años, el sexo, el peso en kilogramos y la talla en metros, con los cuales se procedía a calcular otros datos como el índice de masa corporal (IMC) y el peso corporal ideal (PCI):
 - a. IMC: índice que relaciona el peso y la talla y se obtiene al dividir el peso en kilogramos sobre el cuadrado de la talla en metros.
 - b. PCI: es un índice que relaciona la talla con el sexo y genera un estimativo del peso que debería tener el paciente.

Análisis estadístico

Todos los datos fueron registrados, creándose una base de datos en hoja electrónica de Excel (*Microsoft Office para Windows 10*), realizando el análisis estadístico con el *software IBM SPSS Statistics* versión 15.

Se realizó inicialmente un análisis descriptivo, univariado donde para las variables numéricas y categóricas se utilizó la media y desviación estándar (DE) y los porcentajes, respectivamente. El contraste de hipótesis y la comparación entre grupos se realizó utilizando la chi-cuadrado y la t-student, según correspondiera a las variables: Edad, sexo, técnica de insuflación, personal sanitario, años de experiencia, intentos de intubación, número del tubo, número de intubaciones previas vs clasificación según presión encontrada.

Se consideraron estadísticamente significativos valores de p menores a 0,05.

Consideraciones éticas

Por ser un estudio observacional descriptivo transversal en el cual no se realizaba ningún tipo de intervención en los pacientes, sólo se tuvieron en cuenta los riesgos inherentes a la intubación, por lo cual se trata de una investigación sin riesgo según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, artículo 10 literal a. Adicionalmente las presiones que fueron encontradas por fuera del rango de seguridad fueron reajustadas para dejarlas dentro de este, en pro de brindarle la mayor calidad en la atención a los pacientes.

Se contó con la autorización del Departamento de anestesiología y reanimación de la ESE Hospital Universitario del Caribe.

RESULTADOS

El estudio se realizó en 214 pacientes, 58,4% (n=125) correspondieron al sexo femenino y 41,6% (n=89) al masculino, con una edad promedio de $47,50 \pm 17,70$ (Tabla 1).

Los métodos utilizados para la insuflación del neumotaponador fueron:

1. Tonometría palpatoria o digito presión: consistió en insuflar el neumotaponador por medio de una jeringa llena de aire y simultáneamente palpar el balón piloto del neumotaponador, hasta que se considerara tuviese una tensión adecuada, momento en el cual se dejaba de inyectar aire al neumotaponador.
2. Volumen fijo: se suministraba aire al neumotaponador por medio de una jeringa, proporcionando siempre una cantidad determinada independiente de cualquier otro tipo de factor como el diámetro del tubo, el sexo del paciente o los valores antropométricos de este.
3. Volumen mínimo de oclusión, con auscultación de fuga: se insuflaba el neumotaponador con aire por medio de una jeringa, mientras que paralelamente se auscultaba el tórax con estetoscopio y se ventilaba manualmente al paciente, dejándose de insuflar aire al neumotaponador en el momento en que se dejaba de escuchar fuga.
4. Volumen mínimo oclusivo, con ajuste por fuga detectada por ventilador: luego de intubado el paciente se conectaba a la máquina de anestesia dejándose bajo ventilación mecánica, al tiempo que se insuflaba el neumotaponador con aire por medio de una jeringa hasta el momento en que el ventilador dejaba de detectar fuga en el circuito respiratorio.
5. Volumen fijo con ajuste por pérdida de resistencia con jeringa: se insuflaba una cantidad de aire determinada al neumotaponador y posteriormente se conectaba a balón piloto una jeringa vacía, esperando que el exceso de presión en el neumotaponador desplazara el embolo, retirando la jeringa en el momento en que el émbolo se detuviera.

La frecuencia del uso de los métodos descritos fue en orden descendente, tonometría palpatoria con un 56% (n=120), volumen fijo 35% (n=75), volumen mínimo oclusivo y volumen inicial con ajuste por fuga detectado por la máquina, ambos con un 4,2% (n=9) y en último lugar volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa con un 0,4% (n=1).

Los anestesiólogos representaron el 34% (n=73) de los operadores, los cuales emplearon la tonometría palpatoria en un 67% (n=49) (presión promedio = 51,8 cmH₂O), seguido del uso de volumen fijo con un 24,6% (n=18) (presión promedio =52 cmH₂O), al tiempo que el ajuste por fuga detectada por máquina representó

un 5,4% (n=4), (presión promedio =15 cmH₂O), observándose una tendencia a la sub insuflación con esta última técnica, volumen mínimo oclusivo, volumen mínimo oclusivo 1,3% (n=1) (presión promedio = 130cmH₂O), pérdida de resistencia con jeringa 1,3% (n=1) (presión promedio = 20cmH₂O) (Tabla 2).

Los anestesiólogos con más de 10 años de ejercicio mostraron mayor porcentaje (67%) en los normoinsuflados, con respecto a los de experiencia de 5 a 10 años (42%) sin alcanzar una significancia estadística (p=0.67).

Los residentes, representaron el 43,4% (n=93) de la muestra, siendo el mayor porcentaje dentro de los operadores. El método más frecuentemente utilizado por estos fue la tonometría palpatoria con un 68,8% (n=64), (presión promedio =39,6cmH₂O). En segundo lugar se encontró el volumen fijo con un 18,2% (n=17), (presión promedio =69 cmH₂O), volumen mínimo oclusivo 7,5% (n=7) (presión promedio =58 cmH₂O), y ajuste por fuga detectada por máquina 5,3% (n=5) (presión promedio= 39 cmH₂O) (Tabla 2).

Las rotadoras fueron quienes insuflaron el neumotaponador en el 22% (n=47) de los casos y utilizaron en el 82% (n=39) volumen fijo, método que registró un promedio de presiones en el neumotaponador de 59 cmH₂O, tonometría palpatoria en un 15% (n=7) con un promedio de presión de 63 cmH₂O y volumen mínimo oclusivo en un 2% (n=1) con 60 cmH₂O (Tabla 2).

Los métodos subjetivos presentaron una hipoinsuflación del 13% (n=29), de los cuales en el 62% (n=18) de los casos se empleó la tonometría palpatoria, al tiempo que el volumen inicial con ajuste por fuga detectada por máquina, presentó valores de hipoinsuflación en el 55% de las veces que fue empleado. La hiperinsuflación se encontró en el 72% (n=155) de los casos, con un 88% de las veces que fue utilizado el volumen mínimo oclusivo, 86% el volumen fijo y 75% para la tonometría palpatoria. Se identificaron valores de normoinsuflación en el 17,7%, lo que implicó reajustar la presión en el 82,3% de la muestra, porcentaje representado por 38 pacientes de la muestra total (214 pacientes) y en 73,6% de los normoinsuflados, (28 pacientes) fue usada la técnica de tonometría palpatoria.

Los porcentajes de normoinsuflación arrojados por cada método fueron volumen mínimo oclusivo 0%, volumen fijo 9%, volumen mínimo por fuga detectada por máquina 22%, tonometría palpatoria 23%, volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa 100%,

Factores asociados a la normoinsuflación

El análisis de los factores asociados a la normoinsuflación. Permitió identificar que la técnica subjetiva utilizada y el personal sanitario encargado de la atención se relaciona con alcanzar el rango de seguridad dentro del neumotaponador. En el grupo de pacientes en los que se alcanzó una presión entre 20 cmH₂O y 30 cmH₂O se observó una mayor proporción de residentes y un menor número de

rotadoras, cuando se compararon con aquellos con insuflación inadecuada ($p=0,020$) (Tabla 3)

De igual manera, la tonometría palpatoria fue más frecuentemente utilizada en pacientes que alcanzaron el rango de seguridad y se observó un incremento del uso de volumen fijo en el grupo que no alcanzó este objetivo ($p=0,012$) (Tabla 3)

Los demás factores como diámetro del tubo, número de intentos de intubación, antecedentes de intubación previa, el peso, la estatura, IMC, o PCI no mostraron ser factores que influyeran en la efectividad de los diferentes métodos para lograr presiones de manometría dentro del rango recomendado (Tabla 3)

No se identificó diferencia en cuanto a la efectividad en el uso de los diferentes métodos entre los anestesiólogos y residentes, sin embargo esta fue siempre superior a la encontrada dentro del personal de rotadoras. De igual forma, las presiones dentro del rango de seguridad al parecer están relacionados con la experiencia del anestesiólogo, pero como se dijo anteriormente, esto no fue estadísticamente significativo ($p=0,67$) (Tabla 4)

En el método de volumen fijo, los anestesiólogos y el personal de enfermería usaron 6mL y los residentes 5,6 mL, alcanzando presiones promedio de 52 cmH₂O, 58 cmH₂O y 69 cmH₂O respectivamente (Tabla 5)

DISCUSIÓN

Los métodos cualitativos han sido utilizados de manera rutinaria en los quirófanos, situación documentada en reportes como el realizado por Ramírez y colaboradores en 2014 (12) o Delgado en 2017 (13), donde se evidenció la ausencia de utilización de manometría en el ámbito quirúrgico. Esta situación fue corroborada por nuestro estudio, debido a que durante el tiempo de recolección de los datos, no se detectó ningún caso de insuflación del neumotaponador donde fuera utilizado el manómetro.

En la actualidad se tiene claridad de lo deletéreo que puede resultar la exposición de la mucosa traqueal a presiones superiores a 30cmH₂O, generando lesiones de la pared traqueal, con exposiciones de tan solo cuatro horas, desencadenando alteraciones funcionales que pueden tardar días en revertir (15). Sin embargo, en el momento no se cuenta con directrices estandarizadas para la insuflación rutinaria del neumotaponador en salas de cirugía, por lo que se emplean de manera sistemática las técnicas cualitativas o subjetivas, evidenciándose en la literatura una clara tendencia a generar presiones por encima del rango de seguridad recomendado (16). Estudios han documentado una sobreinsuflación en la mayoría de los casos con el empleo de los métodos subjetivos, lo cual coincide con los resultados encontrados en el presente estudio. Es así como en Félix-Ruiz y col. reportaron una sobreinsuflación del 47% (7), al tiempo que Ramírez documentó un 43% (12), mientras que nuestro estudio mostró una sobreinsuflación en el 72% de los casos en los que estos fueron empleados. Diferencia que podría ser explicada por el empleo de método volumen fijo 35% (n=75) dentro de los métodos subjetivos evaluados dentro de nuestro estudio, el cual no hizo parte de los evaluados en los estudios mencionados, sin que esto alterara la evidente tendencia a la sobreinsuflación por el empleo de los métodos subjetivos.

A pesar de que la literatura carece de una clara recomendación del método subjetivo que debe usarse al momento de insuflar el neumotaponador, los estudios suelen comparar la tonometría palpatoria o digito presión y el volumen mínimo oclusivo (7, 12, 16). En nuestro estudio, la tonometría palpatoria resultó ser el más empleado con un 56%, posiblemente porque no requiere implementos adicionales al primer y segundo dedo, y a la rapidez con la que se puede realizar la evaluación de la presión a la cual puede encontrarse el neumotaponador.

En un estudio realizado en México (7), se encontró que la digito presión era empleada en el 61,7% de los casos, similar al 56% encontrado por nosotros y que este a su vez generaba presiones dentro del rango de seguridad en el 31% de los casos que fue empleado, mientras que en nuestros resultados este método solo mostró una efectividad del 23,3%. Igualmente encontramos una suprainsuflación en el 65,8% con un promedio de presión de 58,7cmH₂O, en comparación con el 51,8% del encontrado por lo mexicanos con un promedio de 52,9 cmH₂O, sin embargo, cabe resaltar que nuestra muestra contó en el grupo de tonometría

palpatoria con 120 pacientes, mientras que el suyo solo contó con una muestra de 29. En un ensayo controlado realizado por Grant con muestras homogéneas para cada método realizado con 25 pacientes para tonometría palpatoria se encontró una media en la presión del neumotaponador insuflado de 48cmH₂O (16), conservando la tendencia a la sobreinsuflación. Podemos observar la variabilidad entre los promedios de presión encontrados en los diferentes resultados, lo cual podría no solo deberse al tamaño de la muestra, sino que también nos podría indicar la influencia de la subjetividad en los operadores, dado que la apreciación táctil podría presentar variabilidad interindividual e incluso intraindividual

Con respecto al uso de volumen fijo como método de insuflación, la recomendación dada por la literatura se limita a no sobrepasar los 10 cm de aire al momento de utilizar este método (17). El volumen fijo mostró una efectividad de 9% para alcanzar presiones en el rango de seguridad, con un promedio de 5,1 mL de aire en los normosinsuflados (rango: 4 -7 mL de aire), alcanzando un promedio de presión en la manometría de 27cmH₂O, mientras que los hiperinsuflados mostraron un promedio de 6,1 ml para el llenado del neumotaponador, con un promedio de presión de 64,6 cmH₂O.

Las diferencias en el promedio de volumen y presión, mostraron que no es posible establecer una relación lineal entre el volumen de aire y las presiones alcanzadas por el neumotaponador, lo cual podría ser explicado por los hallazgos de Schiff (18), quien reportó que no es posible establecer una relación entre las diferentes medidas antropométricas y el diámetro traqueal, y dado que no se puede estimar la relación entre el diámetro del tubo y el diámetro traqueal, no se puede prever la presión que determinado volumen de aire puede generar. Y aunque la recomendación actual es no exceder los 10 mL de aire al momento de insuflar el neumotaponador (17) este límite se encuentra bastante alejado del rango de seguridad, debido a que con un promedio de 5,9 mL de aire se generaron presiones promedio de 59 cmH₂O, confirmando este método la tendencia mundial a la exposición de la mucosa traqueal a la suprainsuflación del neumotaponador (16).

Un objetivo de nuestro estudio fue determinar la capacidad de alcanzar presiones dentro del rango recomendado de los diferentes métodos, obteniendo como resultado global que estos solo presentaron una efectividad del 17,7%, la cual fue igualmente reportada por Delgado en un estudio publicado recientemente (13). Además, estos resultados fueron similares a los reportados por Pérez en 2008 (14), quien, si bien reportó una efectividad superior, la cual fue de 28,4%, dista de uno que pueda ser considerado relevante y permita recomendar alguno de los diferentes métodos subjetivos como sustituto o equivalente a la manometría.

En el grupo de los normoinsuflados, en el 73,6% de los casos se utilizó la tonometría palpatoria o dígito presión, aunque cuando este método se analizó de forma aislada se evidenció que solo alcanzó cifras de presión en el rango recomendado en el 23,3% de los casos, mientras que Ramírez reportó una efectividad de 35,4% para éste. Sin embargo, en este estudio no se reporta el tipo

de personal encargado de la insuflación del neumotaponador (12). Este resultado, si bien es superior, tampoco posibilita que sea recomendado como el método subjetivo de elección.

Adicional a la descripción de los diferentes métodos, estos se discriminaron por tipo de operador y se encontró que si bien el promedio de manometría de los residentes empleando tonometría palpatoria en los casos de sobreinsuflación fue de 52,4 cmH₂O, se encuentra más cercano al rango de seguridad con respecto al promedio alcanzado por este mismo método por los anesthesiólogos, los cuales evidenciaron un promedio de 64,4 cmH₂O en los casos de sobreinsuflación. Esto desestima que la condición de anesthesiólogo incremente la efectividad de la técnica para alcanzar presiones en el rango de seguridad, ya que las veces que fueron empleados los métodos subjetivos, su efectividad no se vio influenciada de manera estadísticamente significativa, por los años de ejercicio de la especialidad. Posiblemente la disminución del promedio de los residentes en la suprainsuflación se deba a conductas un poco más conservadoras por parte del personal en formación. No se encontró ningún estudio en el cual se analizara la experiencia del operador como un factor influyente en el método utilizado.

Cuando se realizó un análisis por operador se observó una disminución de la efectividad de los métodos al ser empleados por las rotadoras. Al realizar una interpretación diferencial del uso de volumen fijo para la insuflación del neumotaponador, usado en el 83% de los casos por estas, se evidenció que los residentes alcanzaron promedios de presión en los suprainsuflados de 69 cmH₂O, al tiempo que las rotadoras alcanzaron un promedio de 58 cmH₂O, de lo que podríamos interpretar que la inefectividad no está dada por el personal que lo empleó, sino por el método mismo.

Dado que la literatura carece de parámetros antropométricos que permitan aproximarnos al posible diámetro traqueal y con base en este elegir un tubo que guarde una adecuada relación con esta (18), partiendo de que el diámetro del tubo es uno de los principales factores implicados en la generación de presión sobre la mucosa traqueal, se estudió este, además de los valores antropométricos como peso, talla, IMC, PCI y otras posibles variables implicadas en el procedimiento de la laringoscopia e intubación al igual que antecedentes de intubaciones previas del paciente, sin lograr identificar ninguna de las variables estudiadas como significativa o relevante en la efectividad de los métodos para alcanzar niveles de presión dentro del rango recomendado. Esto se encuentra en contraposición a lo reportado por Joseph, quien afirmó que factores propios del paciente podrían afectar la presión alcanzada por el neumotaponador (19), factores también fueron reportados por Ramírez, quien identificó el IMC como un factor independiente que incrementaba la presión del neumotaponador (12), factor que no mostró influir en nuestro estudio en las presiones alcanzadas. Esta situación no parecería ser relevante debido a que se ha evidenciado la inefectividad de los métodos subjetivos para garantizar presiones en el rango de seguridad y a que los diferentes factores que puedan generar variaciones de la presión del neumotaponador podrían ser controlados o corregidos con la manometría.

En conclusión de podría afirmar que los resultados del estudio se encuentran acordes con la tendencia encontrada en la literatura, al evidenciar la necesidad de implementar el uso rutinario para la insuflación del neumotaponador de la manometría (12-16), que evite realizar una insuflación subjetiva.

LIMITACIONES

Residente o rotadora, fue poco posible la estandarización de los grupos de cada método de insuflación, para efectos de posteriores comparaciones y cálculos.

El grupo de anestesiólogos que participó en el estudio estuvo conformado por un total de 11 anestesiólogos, de los cuales dos acumularon el 60,2% de los pacientes (n=44), estando el resto repartido entre cuatro que alcanzaron entre 5-10% de la muestra y los cinco restantes alcanzado menos del 5% cada uno de estos, lo cual reduce marcadamente a dos anestesiólogos los resultados arrojados por este grupo de operadores y se constituye en un sesgo.

Solo el método de pérdida de resistencia con jeringa mostró una efectividad del 100% en alcanzar presiones en el rango de seguridad, sin embargo este método solo fue empleado en el 0,4% de la muestra, lo cual limita el análisis estadístico, sin embargo abre la puerta a diseñar estudios que evalúen específicamente este método, el cual podría resultar bastante costo efectivo, dado que su empleo no requeriría recursos más allá de la misma jeringa con la que se insuflaría el neumotaponador.

Nuestro estudio carece de un análisis multivariable.

CONCLUSIONES

- Los métodos subjetivos presentan una variedad más amplia que la reportada por los estudios comparativos en la literatura.
- La tonometría palmatoria es la más ampliamente utilizada en los quirófanos, sin embargo solo alcanzo una efectividad del 23%.
- El volumen fijo es el método que presenta promedios de presión más altos independiente del operador y del volumen utilizado.
- Los métodos subjetivos presentaron una efectividad global de tan solo el 17,7% de las veces que fueron empleados.
- Los métodos subjetivos no se ven influenciados por la experiencia del operador, los valores antropométricos del paciente o los factores propios de procedimiento en su efectividad para alcanzar valores de normoinsuflación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hagberg C, Artime C (2015). Airway Management in the Adult. Ronald R. Miller. Anesthesia of Miller 8 Ed. (pp. 1647-83). Elsevier España, S.L.U..
2. Baker P. (2013) Indications for Endotracheal Intubation. Benumof and Hagberg's Airway Management. 3rd Ed. (pp. 340-7), by Saunders, an imprint of Elsevier Inc
3. Ibarra Antonio. (2006) Cuidados del neumotaponamiento. Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. Capítulo 75.
4. Velasco TR, et al. El control del neumotaponamiento en cuidados intensivos: influencia de la formación de los profesionales de enfermería. Enferm Intensiva 2015 Abr; 26 (2): 40-5.
5. Carter EL. Strategies to prevent ventilation-associated pneumonia: the effect of cuff pressure monitoring techniques and tracheal tube type on aspiration of subglottic secretions: an in-vitro study. Eur J Anaesthesiol 2014 Mar; 31 (3):166-71.
6. Grant T. Do current methods for endotracheal tube cuff inflation create pressures above the recommended range?. A review of the evidence. Journal of Perioperative Practice 2013 Dec; 23 (12): 292-5.
7. Félix R. Evaluar la precisión de las técnicas subjetivas de insuflación del globo endotraqueal. Revista Mexicana de Anestesiología 2014 Abr; 37 (2): 71-6
8. Henderson J. (2010) Control de las vías respiratorias en el adulto. Ronald D. Miller Anestesiología de Miller. 7a ed. (pp.1339-74). Elsevier España, S.L.U.
9. Berry J, Harvey S. (2013) Laryngoscopic Orotracheal and Nasotracheal Intubation. Benumof. Benumof and Hagber's Airway Management 3rd Ed. (pp. 346-58). by Saunders, an imprint of Elsevier Inc
10. Stackhouse, Robin. Infosino A. (2011) Airway Management. Miller, Ronald D., MD; Pardo, Manuel C., MD Basics of Anesthesia 6th Ed. (pp. 219-51). by Saunders, an imprint of Elsevier Inc
11. Michael F. Murphy, (2010). Intubación endotraqueal. Walls Ron M. Manual para el control urgente de la vía aérea Tercera Edición. Capítulo 6. Lippincot Williams & Wilkins
12. Ramírez Y, Tripp F. Assessment of cuff pressure during general anesthesia in adult patients. Revista Médica del Hospital General de México 2014 Oct; 77 (4): 167-72.
13. Delgado F, Athie J. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocel. Acta Medica Grupo Angeles 2017 Jun; 15 (1): 8-12
14. Ovilla CE. Estudio observacional para determinar la presión del manguito neumotaponador en pacientes adultos sometidos a anestesia general e intubación endotraqueal en las diferentes unidades quirúrgicas del Hospital General de México (tesis de postgrado en Anestesiología). México D.F. UNAM; 2009

15. Talekar C, Udy A, Boots R, Lipman J, Cook D. Tracheal cuff pressure monitoring in the ICU: a literature review and survey of current practice in Queensland. *Anaesth Intensive Care*. 2014 Nov; 42 (6): 761–70,
16. Grant T. Do current methods for endotracheal tube cuff inflation create pressures above the recommended range? A review of the evidence. *Journal of Perioperative Practice* 2013 Dec; 23 (12): 292-5.
17. Doyle A, Santhirapala R. The pressure exerted on the tracheal wall by two endotracheal tube cuffs: a prospective observational bench-top, clinical and radiological study. *BMC Anesthesiol* 2010 Dec; 9: 10-21,
18. Schiff A. The relationship between body mass, tracheal diameter, endotracheal tube size, and tracheal stenosis. *International Anesthesiology Clinics* 2017 Jan; 55 (1): 42–51.
19. Tobias J. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Pediatric Anesthesia*. 2015 Jan; 25 (1): 9-19.

TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de la población estudiada

Características	% (n)
Edad (años)	47,55 \pm 17,75*
Sexo	
Masculino	41,60 (89)
Femenino	58,40 (125)
Peso (Kilogramos)	69,35 \pm 14,67
Talla (Metros)	1,63 \pm 0,07
IMC	26,03 \pm 5,44
PCI	58,15 \pm 6,28

%=porcentaje n= número *media \pm desviación estándar

Tabla 2. Distribución absoluta y porcentual del uso de las técnicas de insuflación discriminada por operador, y presión (cmH₂O) alcanzada, medida por manometría

Operador	Presión Promedio Manometría cmH ₂ O
Anestesiólogos: n= 73 (34,11%)*	n (%)
Volumen mínimo oclusión, por auscultación	1(1,36%)
Siempre usa un volumen fijo	18 (24,65%)
Tonometría palmatoria	49 (67,12%)
Volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa	1(1,36%)
Volumen inicial, ajuste por fuga detectada por máquina	4 (5,47%)
Residentes: n= 93 (43,45%)*	
Volumen mínimo oclusión, por auscultación	7(7,52%)
Siempre usa un volumen fijo	17(18,27%)
Tonometría palmatoria	64 (68,81%)
Volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa	0 (0,00%)
Volumen inicial, ajuste por fuga detectada por máquina	5 (5,37%)
Rotadora: n= 47 (21,96%)*	
Volumen mínimo oclusión, por auscultación	1 (2,12%)
Siempre usa un volumen fijo	39 (82,97%)
Tonometría palmatoria	7 (14,89%)
Volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa	0 (0,00%)
Volumen inicial, ajuste por fuga detectada por máquina	0 (0,00%)
Interno: n= 1 (0,46%)*	
Volumen mínimo oclusión, por auscultación	0 (0,00%)
Siempre usa un volumen fijo	1(100%)
Tonometría palmatoria	0 (0,00%)
Volumen fijo con pérdida de resistencia por jeringa	0 (0,00%)
Volumen inicial, ajuste por fuga detectada por máquina	0 (0,00%)

*Basados en función de la totalidad de la muestra N: 214 (100%)

Tabla 3. Distribución absoluta y porcentual de la insuflación normal e inadecuada, según factores relacionados

Variable	Normo insuflado n = 38	Insuflación inadecuada n = 176	p
Sexo			
Femenino	21 (51,30%)	104 (59,10%)	0,660
Masculino	17 (44,70%)	72 (40,90%)	
Técnica insuflación			
Volumen mínimo oclusivo	0 (0,00%)	9 (5,10%)	0,012
Volumen fijo	7 (18,40%)	68 (38,60%)	
Tonometría palpatoria	28 (73,70%)	92 (52,30%)	
Volumen fijo con pérdida de resistencia	1 (2,60%)	0 (0,00%)	
Volumen mínimo por fuga	2 (5,30%)	7 (4,00%)	
Personal sanitario			
Anestesiólogo	14 (36,80%)	58 (33,00%)	0,002
Residente	22 (57,90%)	71 (40,30%)	
Interno	1 (2,60%)	0 (0,00%)	
Rotadora	1 (2,60%)	47 (26,70%)	
Intentos de intubación			
1 intento	37 (97,40%)	171 (97,20%)	0,900
2 intentos	1 (2,60%)	3 (1,70%)	
3 intentos	0 (0,00%)	1 (0,60%)	
4 intentos	0 (0,00%)	1 (0,60%)	
Número del tubo			
Tubo número 6	0 (0,00%)	4 (2,30%)	0,340
Tubo número 6,5	3 (7,90%)	10 (5,60%)	
Tubo número 7	19 (50,00%)	100 (56,80%)	
Tubo número 7,5	15 (39,50%)	55 (31,30%)	
Tubo número 8	1 (2,60%)	7 (4,00%)	
Edad	46,8 (17,20)	47,6 (17,80)	0,790
Número de intubaciones previas			
Sin intubaciones previas	30 (89,50%)	148 (84,10%)	0,358
1 intubación previa	4 (10,50%)	19 (10,80%)	
2 intubaciones previas	0 (0,00%)	9 (5,10%)	

Tabla 4. Distribución absoluta y porcentual de la insuflación normal e inadecuado, según los años de experiencia del anestesiólogo

Experiencia anestesiólogo	Normoinsuflado n =14	Insuflación inadecuada n = 58	p
Entre 0 y 5 años	0 (0%)	3(5,2%)	0,672
Entre 5 y 10 años	6 (42,9%)	22 (37,9%)	
Más de 10 años	8 (57,1%)	33 (37,9%)	

Tabla 5. Volumen y presión promedio alcanzadas, según operador

Operador	Volumen Promedio (mL aire)	Presión Promedio (cmH2O)
Rotadoras (n=39)	6	58,28
Anestesiólogos (n=18)	6,05	57,2
Residentes (n=17)	5,6	69,17
Interno (n=1)	7	30