

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**



**CONCORDANCIA EXISTENTE ENTRE EL INFLADO EMPÍRICO DEL  
GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL CON EL USO DEL MANÓMETRO  
DIGITAL**

# **T E S I S**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

Presenta:

**DR. EDGAR GUILLERMO BERISTAIN SANCHEZ**

Asesora de Tesis:

**DRA. ALMA DELIA PATIÑO TOSCANO**

Servicio:

**ANESTESIOLOGÍA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DOCTORA  
**DIANA GRACIELA MENEZ DIAZ**  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL ESPECIALIDADES  
“DR BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

---

DOCTOR  
**ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL ESPECIALIDADES  
“DR BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

---

DOCTORA  
**ALMA DELIA PATIÑO TOSCANO**  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL ESPECIALIDADES  
“DR BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación en Salud **3601** con número de registro **17 CI 09 015 034** ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOETICA **09 CEI 023 2017082**.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

FECHA **Viernes, 17 de agosto de 2018.**

**M.E. ALMA DELIA PATIÑO TOSCANO**  
**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**CONCORDANCIA EXISTENTE ENTRE EL INFLADO EMPÍRICO DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL COMPARADO CON EL USO DEL MANÓMETRO DIGITAL.**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A\_U\_T\_O\_R\_I\_Z\_A\_D\_O**, con el número de registro institucional:

No. de Registro  
R-2018-3601-177

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi asesora la Dra. Alma Delia Patiño Toscano por confiar en mí, motivarme, alentarme y colaborar sin condición alguna.

A mis maestros del Servicio de Anestesiología del Hospital General Regional No.1 Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro y de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI por haber contribuido en mi formación de este posgrado.

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido Paterno	<b>BERISTAIN</b>
Apellido Materno	<b>SANCHEZ</b>
Nombre	<b>EDGAR GUILLERMO</b>
Universidad	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO</b>
Facultad o escuela	<b>MEDICINA</b>
No. De cuenta	<b>516213455</b>
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
Apellido Paterno	<b>PATIÑO</b>
Apellido Materno	<b>TOSCANO</b>
Nombre	<b>ALMA DELIA</b>
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título:	<b>CONCORDANCIA EXISTENTE ENTRE EL INFLADO EMPÍRICO DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL CON EL USO DEL MANÓMETRO DIGITAL</b>
Número de páginas:	<b>44</b>
Año:	<b>2019</b>
Número de Registro:	<b>R-2018-3601-177</b>

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>SUMMARY</b> .....	4
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	13
<b>Justificación</b> .....	13
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	14
<b>Hipótesis</b> .....	14
Hipótesis Alternativa .....	14
Hipótesis Nula .....	14
<b>Objetivos</b> .....	14
Objetivo General .....	14
Objetivos Secundarios .....	14
<b>METODOLOGÍA</b> .....	15
<b>Diseño del Estudio</b> .....	15
<b>Universo de Trabajo</b> .....	15
<b>Tamaño de la Muestra</b> .....	15
<b>Criterios</b> .....	15
Criterios de Inclusión .....	15
Criterios de Exclusión .....	16
Criterios de Eliminación .....	16
<b>Variables</b> .....	16
Variables Demográficas: .....	16
Edad: .....	16
Género: .....	17
Estado Físico ASA .....	17
Técnica Empírica de Insuflado .....	17
Técnica Objetiva de Insuflado .....	18
<b>Procedimientos</b> .....	18
<b>Análisis Estadístico</b> .....	19
Recolección de Datos .....	19
Organización de Datos .....	19
Presentación de Datos .....	19

<b>Análisis de la Información</b> .....	20
<b>Factibilidad y Aspectos Éticos</b> .....	20
<b>Recursos Humanos, Físicos y Financieros</b> .....	21
Recursos Humanos: .....	21
Recursos Físicos: .....	21
Recursos Financieros:.....	22
<b>RESULTADOS</b> .....	23
<b>DISCUSIÓN</b> .....	29
<b>CONCLUSIONES</b> .....	32
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33
<b>ANEXOS</b> .....	36
Anexo 1: Carta De Consentimiento Informado .....	36
Anexo 2: Hoja De Recolección De Datos.....	38
Anexo 3: Clasificación De Asa .....	38
Anexo 4: Equipo .....	39

## RESUMEN

**Antecedentes:** La técnica de digito-presión; es la técnica más utilizada por los anestesiólogos para controlar la presión del globo del tubo endotraqueal a pesar de ser la menos específica. Verificar la presión del globo del tubo endotraqueal mediante cualquier técnica en pacientes sometidos a anestesia general es necesario para proteger la vía aérea. El exceso o la insuficiente presión del globo del tubo endotraqueal pueden ocasionar graves complicaciones como necrosis y broncoaspiración.

**Objetivo:** Evaluar la concordancia existente entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital.

**Diseño de estudio:** Cohorte prospectivo.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de pruebas diagnósticas, que incluyó 200 pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general con IOT en nuestra Unidad Hospitalaria durante el periodo del 01 Julio de 2018 al 28 de Enero de 2019 se valoró la concordancia existente entre la técnica de neumatoponamiento por digito-presión versus presión del globo con AG Cuffill. Para el análisis de datos se utilizó t de Student y Chi cuadrada y prueba de concordancia de Lin, un valor de  $p < 0.05$  será significativo.

**Resultados:** Para el análisis entra la concordancia existente entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital, se relacionó empleando un  $\chi^2$  el volumen de insuflado y la manometría con los siguientes resultados,  $\chi^2$  33.46 GL 1 Significancia 0.001.

**Conclusiones:** La concordancia entre la presión del inflado empírico y el uso del manómetro digital en este estudio se alcanzaron valores significativos ( $\chi^2$  33.46 GL 1 Significancia 0.001), siendo directamente proporcional, a mayor volumen mayor presión. El aire insuflado en promedio es de 4 cc de aire, volumen que ejercerá aproximadamente 24 a 25 cmH<sub>2</sub>O, pero no es una constante ya que se evidencian casos que con ese volumen e incluso un poco menos ejerce más presión que el punto de cohorte establecido como seguro en este estudio.

**Palabras clave:** *intubación endotraqueal, manometría, isquemia, fístula traqueoesofágica, México.*

## SUMMARY

**Background:** The technique of digit-pressure is the technique most used by anesthesiologists to control the pressure of the balloon of the endotracheal balloon despite being the least specific. Checking the balloon pressure of the endotracheal tube by any technique in patients undergoing general anesthesia is necessary to protect the airway. The excess or insufficient pressure of the endotracheal tube balloon can cause serious complications such as necrosis and aspiration.

**Objective:** To evaluate the existing agreement between the empirical inflation of the endotracheal tube balloon and the use of the digital manometer.

**Study design:** Prospective cohort.

**Material and methods:** A study of diagnostic tests was carried out, which included 200 patients undergoing elective surgery under general anesthesia with IOT in our Hospital Unit during the period from July 01st 2018 to January 28th 2019. The existing agreement between the technique of pneumotaponation by digit-pressure versus balloon pressure with AG Cuffill. For the analysis of data Student's t-test and Chi-square test and Lin's concordance test were used, a value of  $p < 0.05$  would be significant.

**Results:** For the analysis, the existing agreement between the empirical inflation of the endotracheal tube balloon with the use of the digital manometer is related, using a chi2 the insufflation volume and the manometry with the following results, chi2 33.46 GL 1 Significance 0.001.

**Conclusions:** The concordance between the pressure of the empirical inflation and the use of the digital manometer in this study reached significant values in this study (chi2 33.46 GL 1 Significance 0.001), being directly proportional, to greater volume greater pressure. The air blown in average is of 4 cc of air, volume that will exert approximately 24 to 25 cmH<sub>2</sub>O, but it is not a constant since there are evidences that with that volume and even a little less exerts more pressure than the point of cohort established as safe in this study.

**Key words:** *endotracheal intubation, manometry, ischemia, tracheoesophageal fistula, México.*

## INTRODUCCIÓN

La intubación endotraqueal es un procedimiento médico que a menudo se indica en entornos de cuidados críticos y perioperatorios para instaurar ventilación con presión positiva y minimizar el riesgo de broncoaspiración. Las complicaciones del exceso de presión en el globo del tubo endotraqueal que han sido reportadas son isquemia, necrosis, estenosis, parálisis del nervio laríngeo recurrente y fístula traqueoesofágica.

Los tubos endotraqueales con globo están equipados con un globo alrededor de la porción distal del mismo para crear un sello en la tráquea del paciente. Este sello ayuda a minimizar la fuga de gases y anestésicos necesarios en el entorno operativo y a reducir el riesgo de aspiración al crear una barrera para el contenido gástrico.

En la actualidad se recomienda el uso del tubo endotraqueal con globo de alto volumen y baja presión que debe contar con las siguientes características: hecho de cloruro de polivinilo de grado médico, marca radiopaca, estéril, desechable con globo que incluya una válvula, un conector y una escala en mm, para determinar la profundidad de la colocación del tubo con orificio modelo Murphy.

La ASA recomienda usar TET en hombres de 8,0 - 8,5 mm y en mujeres de 7,0 – 8,0 mm.

El riego capilar de la mucosa traqueal es de 0.3 mL/g/min; la perfusión capilar traqueal ha sido estimada entre 25 y 30 cmH<sub>2</sub>O (18-22 mmHg), y tiene una relación inversamente proporcional a la presión del globo de la cánula traqueal.

Una presión endotraqueal mayor de 30 cmH<sub>2</sub>O causa una disminución de la perfusión traqueal. Los cambios fisiopatológicos se observan de acuerdo al incremento de la presión en el globo: la mucosa de la tráquea se torna pálida a los 41 cmH<sub>2</sub>O (30 mmHg), blanca a los 50 cmH<sub>2</sub>O (37 mmHg), y el flujo sanguíneo cesa a los 61.2 cmH<sub>2</sub>O (45 mmHg). Tan solo son necesarios 15 minutos para que la elevada presión del globo provoque isquemia en los tejidos de la tráquea. Una presión excesiva sostenida en un tiempo mayor de dos horas produce daños ciliares en la tráquea.

Existen varios métodos para inyectar aire en el manguito del tubo traqueal. Se han propuesto otros métodos para limitar la presión, como la técnica de volumen mínimo oclusivo, técnica de fuga mínima, pero sin confirmación científica del beneficio clínico.

- Técnica de digito-presión: Consiste en insuflar con aire el globo y palpar el globo piloto con dedo índice y pulgar; este es un indicador indirecto de la presión que alcanza el globo. Es el método más utilizado, es simple, rápido y de bajo costo, pero la relación entre el volumen de aire inyectado y la presión resultante de la pared del globo a la tráquea no se correlaciona. Es una técnica subjetiva e imprecisa.
- Volumen de oclusión mínimo: El globo se infla lentamente con una cantidad pequeña de aire en cada respiración hasta no escuchar fuga, al final de la inspiración. Este método disminuye el riesgo de aspiración.

- Técnica de fuga mínima: Consiste en insuflar el globo autorretentivo permitiendo un escape mínimo de aire al final de la inspiración, verificada por medio de auscultación.
- Gold estándar: Es la medición directa de la presión del globo con manómetro calibrado, analógico o digital, y se recomienda en pacientes adultos y pediátricos. Sin embargo, su uso no es de rutina.
- Manómetro aneroide de presión: Medición objetiva, que evalúa directamente la presión por medio del globo piloto del tubo endotraqueal. Se enlaza directamente al conector del balón y el inflado es variado con un desplazamiento visualizado en la pantalla que por colores señala diferentes rangos ideales o no, su lectura es mmH<sub>2</sub>O.
- Manómetro digital (AG Cuffill): Dispositivo electrónico que es capaz de detectar ondas electromagnéticas, y dar con precisión la presión del globo endotraqueal, así como controlar el volumen, hasta obtener la presión necesaria. La lectura de resultados es en mmH<sub>2</sub>O.

En un estudio, se encontró que la presión del globo cambió significativamente en las primeras 6 horas, con una caída media de la presión del globo de 6 cm H<sub>2</sub>O. Las presiones del globo de los tubos se mantienen de forma rutinaria entre 20 y 30 cm H<sub>2</sub>O. Sin embargo, no existen pautas claras sobre cómo lograr dicho objetivo. No hay una causa clara del por qué y cómo se pierde la presión del manguito entre mediciones. Las potenciales causas incluyen: la pérdida gradual del aire del globo en relación con la calidad del tubo endotraqueal, la duración de

la intubación y los cambios en la posición del cuerpo. Procedimientos como: aspiración de secreciones y el tiempo entre las inflaciones. La presión medida del manguito no se correlacionaba con la edad, el sexo, la altura, el peso o el tamaño del tubo del paciente.

Un estudio in vitro mostró que los globos convencionales de alto volumen y baja presión pueden no prevenir la micro aspiración incluso con presiones de hasta 60 cm H<sub>2</sub>O. Sin embargo, otro estudio sugirió que presiones de 25 cm H<sub>2</sub>O son suficientes.

En una reciente investigación Michling solicitó a 53 anestesiólogos con experiencia y residentes de anestesiología que evaluaran el globo piloto de tubos endotraqueales, los cuales tenían presión de 88mmHg, solo el 34% reconoció el sobre inflado con técnica de digito-presión. Por lo tanto, el globo piloto siempre parecerá más flácido de lo que en realidad está inflado.

### **Papel del Neumoperitoneo**

El carboperitoneo ideal para la colecistectomía laparoscópica es de 10-15 mm de Hg, esta presión provocará distensión de la cavidad peritoneal y aumentará la presión intraabdominal. Esta presión se transmite a la caja torácica, lo que aumenta la presión del globo del tubo endotraqueal, en caso del uso de óxido nitroso aumentará más la presión del globo del tubo endotraqueal comparado con el dióxido de carbono.

## **Complicaciones**

Cuando se infla el globo del tubo endotraqueal ya sea de alta presión y bajo volumen o de alto volumen y baja presión, estos ejercerán presión sobre la pared traqueal que puede provocar isquemia de la mucosa. Esto está directamente relacionado con la aparición de complicaciones en hasta el 90% de los pacientes, incluyendo molestias, dolor de garganta, formación de granulomas en las cuerdas vocales, ronquera y complicaciones graves como parálisis del nervio laríngeo recurrente y de las cuerdas vocales, esputo sanguinolento. fístula traqueal-esofágica y ruptura traqueal. Una presión mayor a 30mmH<sub>2</sub>O podría comprometer el flujo sanguíneo de la tráquea, ocasionando isquemia de la mucosa, úlceras, traqueomalacia, estenosis traqueal e incluso ruptura traqueal o fístula traqueoesofágica.

**Dolor de Garganta:** Un estudio demostró que la incidencia de dolor de garganta aumenta con el uso de óxido nitroso usado para el neumoperitoneo comparado con el uso de dióxido de carbono. La incidencia de dolor de garganta postoperatorio varía entre 14.4 y 50%. La presión del manguito ETT es un factor determinante para el dolor de garganta postoperatorio. Cuando la presión del manguito aumenta más allá de la presión de perfusión de la mucosa traqueal, se produce erosión de la mucosa traqueal. Este factor ha sido atribuido a dolor de garganta post intubación. La medición de la presión del manguito y su mantenimiento dentro de 20-30 cm de H<sub>2</sub>O debe formar parte de la monitorización transoperatoria.

**Estenosis Traqueal en el Sitio del Globo Endotraqueal:** En 1965 se hizo un estudio en el cual se realizó la necropsia de 30 cadáveres que murieron en el hospital mientras recibían ventilación mecánica por tubo endotraqueal y traqueostomía; se estudió la tráquea y la laringe. La duración de la ventilación mecánica antes de morir fue de 1 día a 9 semanas. La evaluación macroscópica reveló un patrón de daño sobre la pared de la tráquea relacionado con el sitio del globo endotraqueal. En general la prolongada duración de la ventilación mecánica se relaciona más con el daño traqueal. Los cambios tempranos incluyen hemorragia de la mucosa y úlceras que progresan a úlceras más profundas con exposición del cartílago anillos traqueales. Con exposiciones más prolongadas estas úlceras se extienden fragmentando y disolviendo el cartílago traqueal. En los pacientes que no mueren, pero se formaron úlceras, el tejido dañado progresa a estenosis traqueal.

**Estenosis Subglótica Postintubación:** Anteriormente, la estenosis postintubación en el sitio del globo o en el sitio de la estoma de traqueostomía se producía en la mitad superior de la tráquea, entre el segundo anillo y el punto medio de la tráquea. Sin embargo, se ha vuelto cada vez más común, la estenosis postintubación justo debajo del cartílago cricoides, lo que representa un desafiante problema técnico para su resección.

En primer lugar, estas lesiones son causadas por la colocación elevada de un tubo de traqueostomía con la consiguiente lesión e infección a nivel del cartílago cricoides. La segunda y más evitable causa de estenosis subglótica postintubación es la mala colocación de un tubo endotraqueal de modo que el manguito se

localice a nivel del cartílago cricoides, que es la parte más estrecha, rígida y no distensible de la vía aérea, por más mínima que sea la sobreinflación del manguito puede causar una lesión grave de la vía aérea y provocar una estenosis posterior después de 2 días de exposición de la vía aérea al globo inflado excesivamente.

En nuestro medio la situación más habitual es la intubación endotraqueal en la sala de urgencias. La prioridad en esta situación es establecer rápidamente una vía aérea y transferir al paciente al hospital, a la unidad de radiología o al quirófano. El tubo se inserta lo más rápido posible, a menudo en circunstancias difíciles, y luego el manguito se infla rápidamente utilizando la técnica de empujar y ejecutar; es decir, inflar el manguito con una jeringa hasta que se sienta firme, confirmando la capacidad de ventilar y transportar rápidamente al paciente. Las radiografías de tórax posteriores, cuando se revisan retrospectivamente, a menudo muestran el manguito sobreinflado en la región subglótica durante varios días antes de extraerlo, cambiarlo o reposicionarlo.

Como se señaló, el resultado de esta lesión puede ser la obliteración completa posterior de la vía aérea subglótica. Esta complicación, como la que resulta de un sitio de traqueostomía alta, es significativamente más compleja de tratar que una estenosis segmentaria en la tráquea superior.

**Lesión de la Laringe:** Anteriormente, la lesión de la laringe a nivel glótico por el globo del tubo endotraqueal utilizado para el soporte ventilatorio prolongado era frecuente.

Esto incluía la ulceración de los cartílagos aritenoides, luxación del cartílago aritenoides o la cicatrización y estenosis interaritenoides. Tales lesiones es probable que ocurran si se usa un tubo endotraqueal de gran tamaño o si se deja en posición aberrante por más de una semana, especialmente en un paciente semiconsciente o inconsciente que se revuelca en la cama, causando traumas repetidos entre tubo y la laringe. El diseño mejorado de tubos endotraqueales y dispositivos para proporcionar una fijación estable del tubo a la cabeza del paciente eliminó casi por completo este problema.

**Otras Lesiones Postintubación:** La fístula traqueoesofágica es resultado del aumento de la presión de la pared membranosa de la tráquea provocando necrosis debido a una hiperinflación o alta presión del globo que causa la erosión de la pared membranosa y de la luz del esófago adyacente.

Este proceso ocurre durante un período de tiempo tal que la pared membranosa de la tráquea inicialmente se fusiona a la pared externa del esófago. Como resultado, cuando la comunicación posterior se establece entre la luz de la tráquea y la luz del esófago, no hay fugas de aire desde la tráquea hacia los planos de los tejidos blandos del cuello. Cuando esta lesión es provocada por trauma quirúrgico como en una traqueostomía, el aire subcutáneo en el cuello es visible radiológicamente.

## JUSTIFICACIÓN

La Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI Dr. Bernardo Sepúlveda G. recibe una gran cantidad de pacientes los cuales ingresan de manera electiva y de urgencia para realización de eventos anestésicos-quirúrgicos mayores de diferentes especialidades, los cuales en su mayoría son sometidos a anestesia general.

Durante el periodo transoperatorio a estos pacientes no se les verifica de manera objetiva la presión del globo del tubo endotraqueal y es la técnica de digito-presión con la que se verifica la presión.

Como se expuso en la referencia teórica el medir empíricamente la presión del globo está ligado a la aparición de complicaciones que comprometen calidad de vida del paciente a corto plazo y las que comprometen la función a largo plazo.

Es así como nos vemos comprometidos en fomentar el uso del manómetro de manera rutinaria en el servicio de anestesiología de esta unidad, lo que representaría un cambio radical, siempre pensando en la seguridad del paciente y del anesthesiologo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Será que existe concordancia entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital?

## **HIPÓTESIS**

Hipótesis Alterna: Existe concordancia entre la presión segura de 20-25 mm Hg entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital.

Hipótesis Nula: El globo que se infla empíricamente tendrá presiones menores a las que tolera la mucosa traqueal.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la concordancia existente de la presión ideal del globo endotraqueal tras el inflado empírico comparado con el uso del manómetro digital.

## **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Conocer la cantidad de aire promedio que más se acerque a las presiones óptimas.
- Conocer casuística de pacientes sometidos a cirugía con intubación endotraqueal.
- Conocer volumen promedio de aire que los anestesiólogos utilizan para inflar el globo.
- Conocer diámetro de tubo más frecuente en intubación endotraqueal.

## METODOLOGÍA

**DISEÑO DEL ESTUDIO:** Cohorte Prospectivo

**UNIVERSO DE TRABAJO:** Pacientes ingresados a la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda”, del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México sometidos a cirugía mediante anestesia general con intubación endotraqueal en el periodo comprendido del 01 Julio de 2018 a 28 de Enero de 2019 que cumplieron con los criterios de inclusión.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA:** Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo comprendido en el estudio.

### **CRITERIOS:**

#### ***Criterios de inclusión:***

- Pacientes sometidos a cirugía mediante anestesia general con intubación endotraqueal.
- Pacientes en los que se utilizó tubo endotraqueal tipo Murphy con globo.
- Mayores de 18 años de edad.
- Género indistinto.
- Pacientes ASA I-IV.
- Aquellos que contaron con el consentimiento informado.

***Criterios de exclusión:***

- Aquellos que requirieron tubo endotraqueal sin globo.
- Pacientes que ingresaron intubados a sala.
- Pacientes que fueron extubados en las últimas 24 hrs previas a la cirugía.
- Pacientes embarazadas.

***Criterios de eliminación:***

- Pacientes en los que se documentó vía aérea difícil durante la intubación.
- Pacientes que se intubaron después del segundo intento

**VARIABLES**

**Variables demográficas:**

***Edad:***

Definición conceptual: Número de años cumplidos, según fecha de nacimiento.

Definición operacional: Paciente con 18 o más años cumplidos para la fecha del estudio. Se cuantificó en años completos.

Tipo de variable: Cuantitativa discreta.

Unidad de medida: Años.

**Género:**

Definición conceptual: Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer y puede ser femenino o masculino.

Definición operacional: Masculino y Femenino.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Unidad de medida: Masculino o Femenino.

***Estado físico ASA***

Definición conceptual: Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA), para estimar el riesgo que plantea la anestesia de acuerdo al estado físico del paciente (ANEXO 2).

Definición operacional: Se incluyeron pacientes con estado físico: ASA 1, ASA 2 y ASA 3.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Unidad de medida: Unidades.

***Técnica empírica de insuflado***

Definición conceptual: Técnica de aplicación de neumotaponamiento del globo del tubo endotraqueal.

Definición operacional: Técnica que consiste en insuflar el globo del tubo endotraqueal con una jeringa con aire y palpar el globo piloto del tubo y así calcular de manera empírica la presión.

Tipo de variable: cualitativa nominal dicotómica.

Escala de medición: si, no.

### ***Técnica objetiva de insuflado***

Definición conceptual: Técnica de aplicación de neumotaponamiento del globo del tubo endotraqueal.

Definición operacional: Técnica que consiste en insuflar el globo del tubo endotraqueal con una jeringa capaz de detectar con ondas electromagnéticas y dar con precisión la presión del globo endotraqueal.

Tipo de variable: cuantitativa discreta

Escala de medición: mmH<sub>2</sub>O o mm Hg.

## **PROCEDIMIENTOS**

Previa autorización del Comité Local de Ética en Investigación se hizo la selección de pacientes realizando la verificación de los pacientes programados que se ajustaron a los criterios de inclusión en la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI un día antes del procedimiento quirúrgico, se les dio información detallada sobre el estudio y una vez aclaradas las dudas se recabo para firma de consentimiento informado.

En un periodo no mayor a 5 minutos después de que el médico residente de anestesiología o médico adscrito asignado a sala infló el globo del tubo endotraqueal y fijado del tubo endotraqueal, se procedió a verificar con el manómetro digital la presión del globo endotraqueal. En caso de que la presión del globo no estuviese entre los rangos ideales descritos según la bibliografía consultada (25-30 cmH<sub>2</sub>O), se procedió a optimizarla.

Se analizó y archivó la información obtenida de cada paciente respetando la confidencialidad de los datos. Posteriormente se procedió a realizar el análisis de los datos obtenidos por parte del investigador y el asesor.

#### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

- **Recolección de datos:**

Las cuantificaciones de los datos, se registraron en la hoja de recolección de datos mostrada en el anexo X.

- **Organización de datos:**

Los datos se registraron en una hoja de Microsoft Excel para su rápida identificación de casos especiales.

- **Presentación de datos:**

La presentación de los datos se realizó estadísticamente de manera descriptiva y con gráficas.

## **ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:**

Para el análisis de variables, se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas y con distribución normal, se obtuvo una media aritmética y desviación estándar; para cualitativas nominales, tasas de razones y proporciones.

Una  $p < 0.05$  es considerado como estadísticamente significativo. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS para Windows versión 24.0.

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

## **FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio se contempla de acuerdo con los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 17, 100 y 101.

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la investigación se clasifica como: **“Sin riesgo”**.

Una vez aprobada la investigación por el Comité Local de Ética en Investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, se recabará el consentimiento informado de los pacientes. El estudio será realizado por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la institución que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para que garanticen su bienestar. Prevalciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derechos.

## **RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS**

### a) Recursos humanos:

- Investigador principal.
- Asesores expertos.
- Médicos adscritos al servicio de anestesiología.

### b) Recursos físicos:

- Manómetro digital (AG Cuffill).
- Tubos endotraqueales con globo.
- Laringoscopio.
- Jeringas de 5cc o 10 cc.
- Papelería.
- Computadora.

- Impresora.
- Software para análisis estadístico.

c) Recursos financieros:

- Recursos propios del investigador principal.
- Recursos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI, Dr. Bernardo Sepúlveda G.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este estudio de las variables antropométricas analizados por mediantes de tendencia central son los siguientes, género: femenino 49.5% (99 pacientes), masculino 50.5% (101 pacientes). Edad: media 34-53 años, desviación estándar (DE) 15-84 años, edad mínima 16 años y edad máxima 85 años. Peso en Kg: media 70.4 Kg, DE 14.23 Kg, peso mínimo 40 Kg y peso máximo 111 Kg. Talla en cm: talla media 161.2 cm, DE 14.7 cm, talla mínima 150 cm y talla máxima 185 cm. IMC: media 26.62 m/ks<sup>2</sup>, DE 4.68 m/ks<sup>2</sup>, IMC mínimo 16.26 m/ks<sup>2</sup> e IMC máximo 47.55 m/ks<sup>2</sup>. ASA: ASA I 5% (10 pacientes), ASA II 43.5% (87 pacientes), ASA III 50.5% (102 pacientes) y ASA IV 0.5% (1 paciente).

**Cuadro 1. Variables Antropométricas**

Variables	%	Media	DE	Mín	Máx
<b>Sexo</b>					
<b>Fem</b>	49.5%				
<b>Masc</b>	50.5%				
<b>Edad</b>		34-53 años	15-84 años	16 años	85 años
<b>Peso</b>		70.4 Kg.	14.23 Kg.	40 Kg.	111 Kg.
<b>Talla</b>		161.2 cm	14.7 cm	150 cm	185 cm.
<b>IMC</b>		26.62 m/ks <sup>2</sup>	4.68 m/ks <sup>2</sup>	16.26 m/ks <sup>2</sup>	47.55 m/ks <sup>2</sup>
<b>ASA</b>					
<b>I</b>	5%				
<b>II</b>	43.5%				
<b>III</b>	50.5%				
<b>IV</b>	0.5%				

**DE:** Desviación Estándar. **Mín:** Mínimo. **Máx:** Máximo. **Fem:** Femenino. **Masc:** Masculino

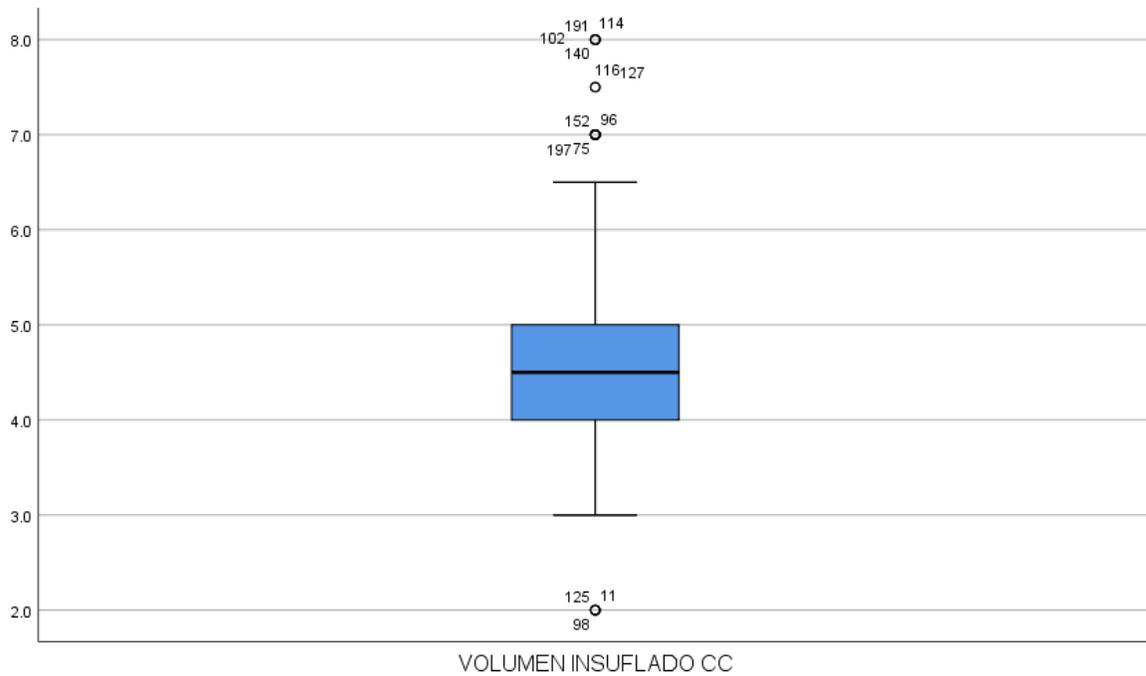
**Cuadro 2. Análisis de Covariables**

<b>Variable</b>	<b>%</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
<b>Diámetro</b>					
<b>tubo</b>					
<b>6.5 fr.</b>	1.5%				
<b>7.0 fr.</b>	23.5%				
<b>7.5 fr.</b>	29.5%				
<b>8.0 fr.</b>	25.5%				
<b>8.5 fr.</b>	20%				
	P:1.327 GL				
	19, Sig. 0.01				
<b>Vol.</b>		4.5 cc	1.19 cc	2.0cc	8.0 cc
<b>Insuflado</b>					
<b>Vol insuflado</b>					
<b>%</b>					
<b>≤ 4.5 cc</b>	55.5%				
<b>&gt; 4.5 cc</b>	45.5%				
	p: 1,533 gl4				
	sig 0.01				
<b>Manometría</b>		33.32 cmH2O	12.35 cmH2O	18 cmH2O	69 cmH2O
<b>Manometría%</b>					
<b>20-25 cmH2O</b>	34%				
<b>&gt; 35 cmH2O</b>	66.9%				
	p: 2.920 GL 2				
	Sig. 0,05				

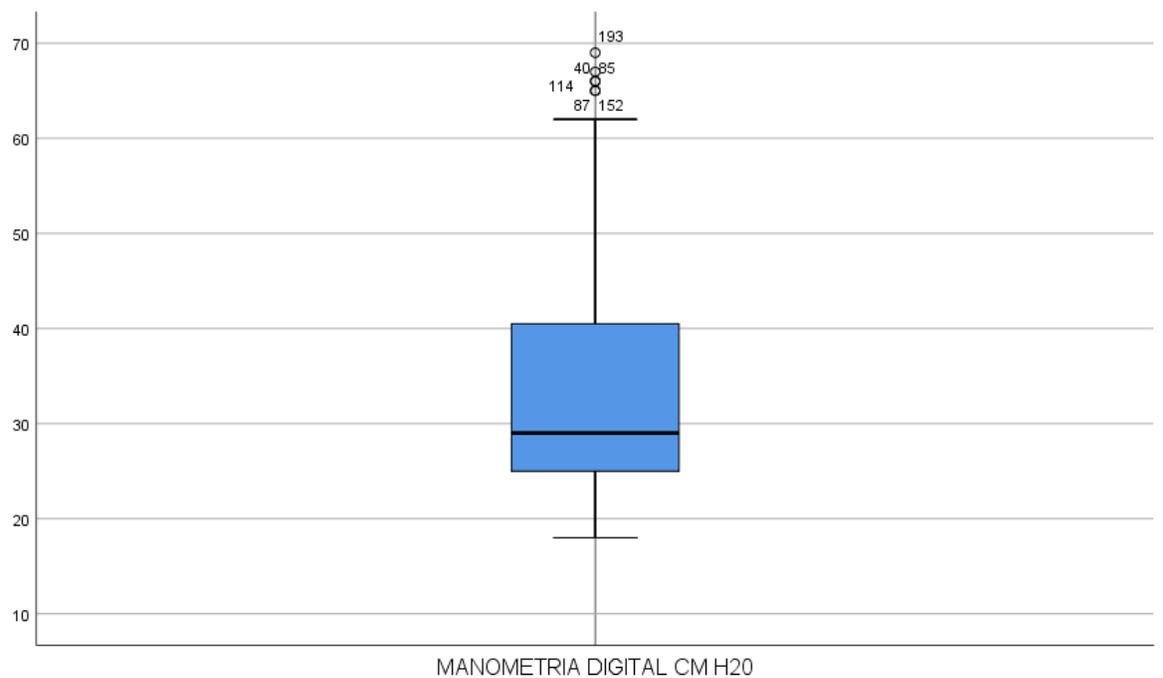
**DE:** Desvío Estándar. **Mín:** Mínimo. **Máx:** Máximo. **Fr:** French. **CC:** Centímetros Cúbicos. **cmH2O:** Centímetros de agua. **P:** valor p. **GL:** Grados de libertad. **Sign:** Significado.

Las covariables se analizaron con medidas de tendencia central y representados por los gráficos correspondientes en cada caso, en este estudio reportan los siguientes resultados:

**Gráfico 1:** Cuartil del Volumen Insuflado

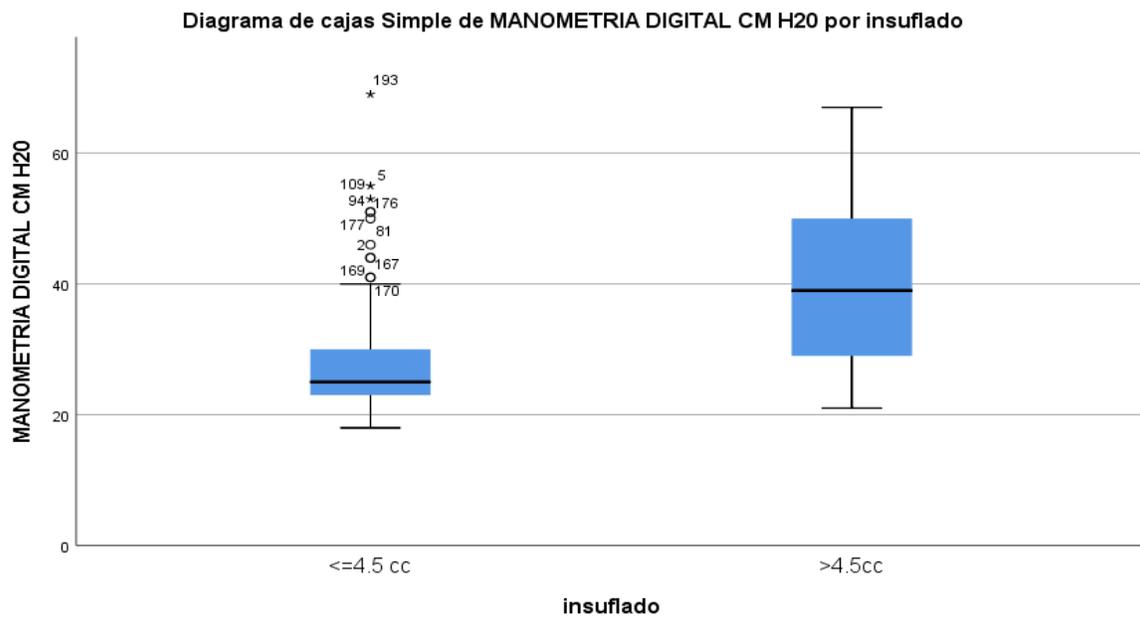


**Gráfico 2:** Cuartil Manometría

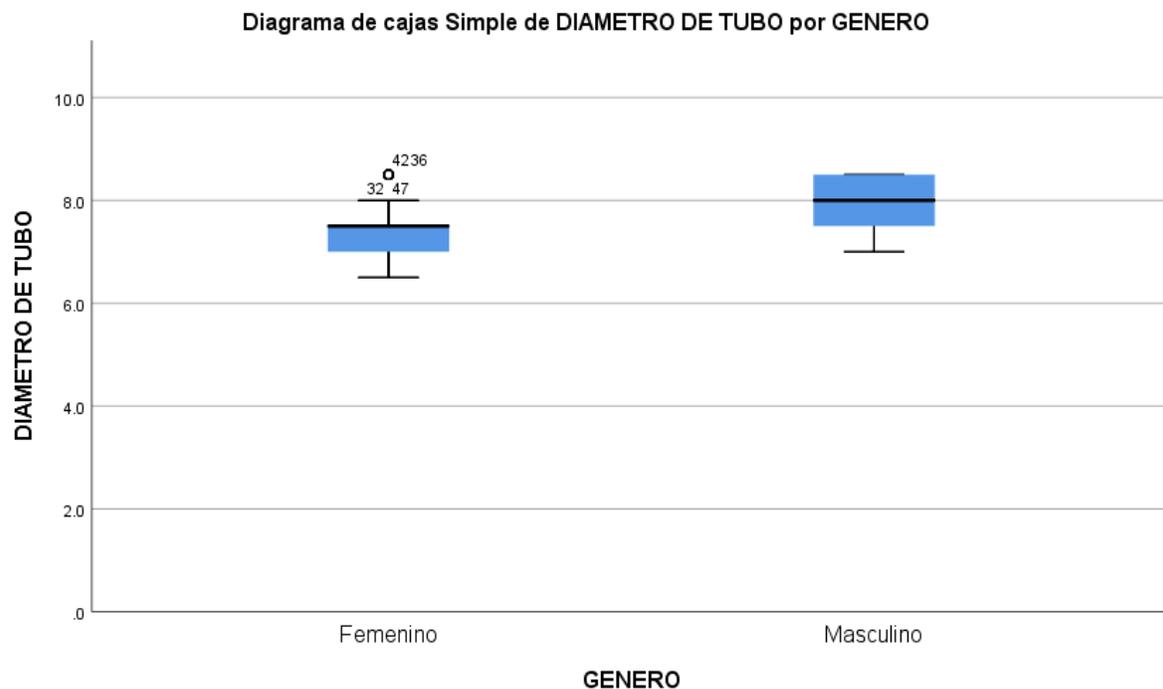


Para el análisis entra la concordancia existente entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital, se relacionó empleando un chi2 el volumen de insuflado y la manometría con los siguientes resultados, chi2 33.46 GL 1 Significancia 0.001

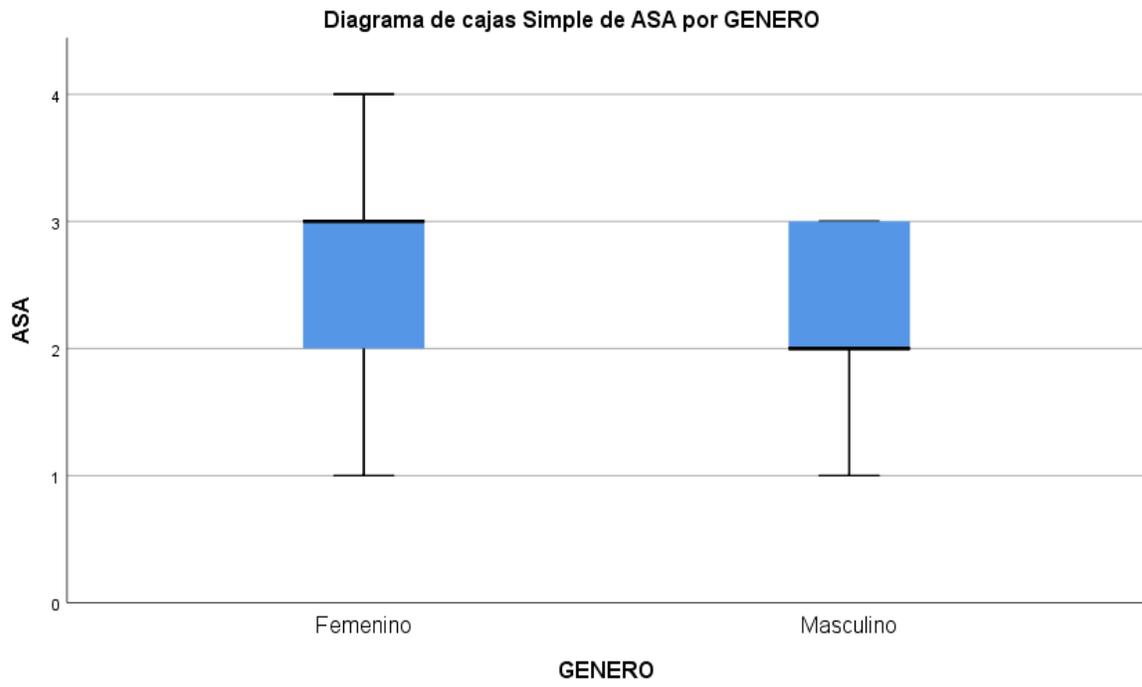
**Gráfico 3:** Manometría\*Insuflado



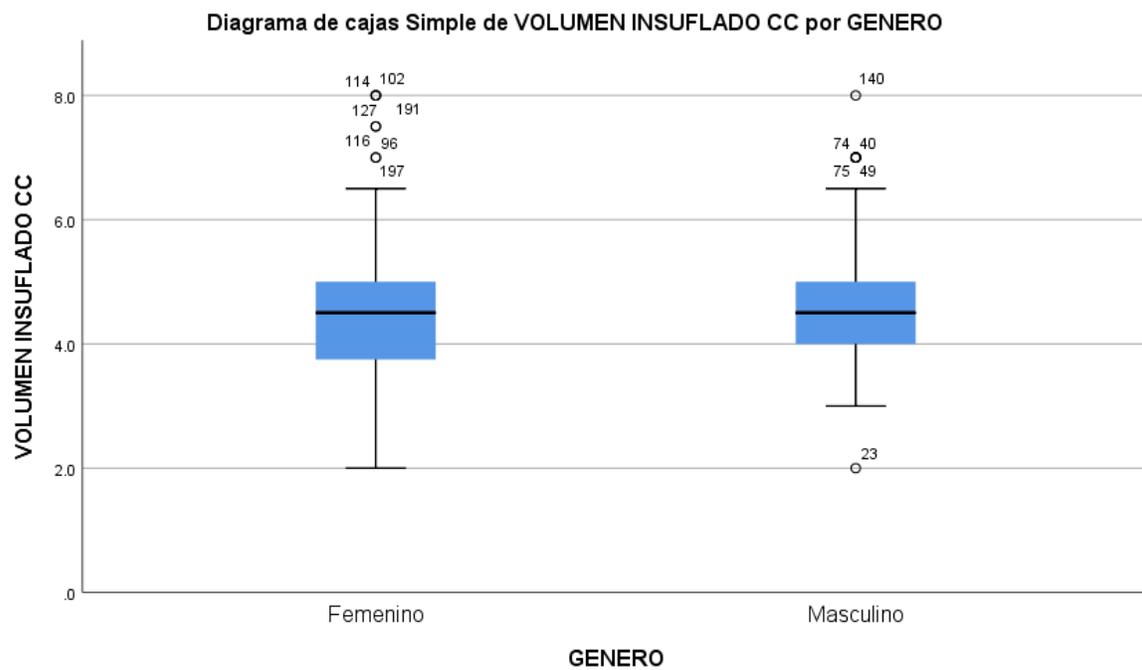
**Gráfico 4:** Relación Diámetro Tubo – Género.



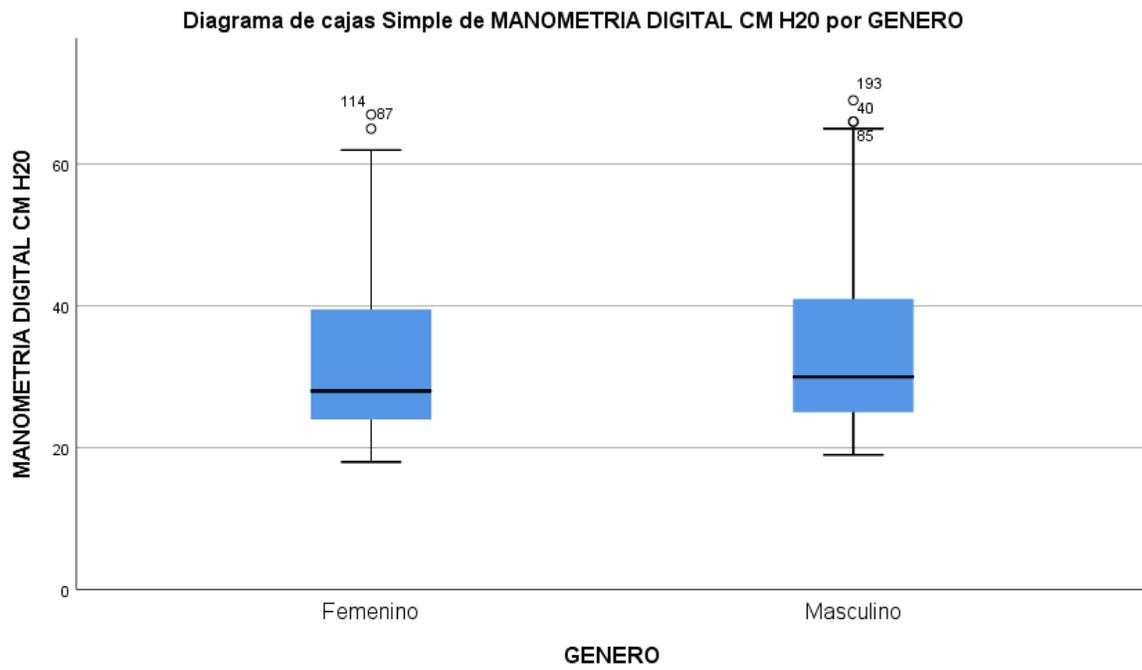
**Gráfico 5:** Relación ASA – Género.



**Gráfico 6:** Relación Insuflado – Género.



**Gráfico 7:** Relación Manometría digital – Género.



## DISCUSIÓN

La verificación objetiva de la presión del globo de seguridad del tubo endotraqueal es primordial para evitar probables complicaciones.

El comportamiento del género en este estudio fue muy homogéneo, predominó ligeramente con un 50.5% el sexo masculino, esta homogeneidad no tiene ninguna repercusión en el estudio, situación similar ocurre en los estudios consultados para la realización de la presente tesis.

En cuanto a la edad, la media es de 34-53 años, tomando en cuenta este dato, se infiere que a mayor edad existe una mayor posibilidad de requerir una intervención quirúrgica, misma que puede llegar a una complicación dentro del procedimiento de anestesia o el procedimiento quirúrgico, Rokamp y colaboradores reportan en su estudio que a mayor edad los tejidos resisten mucho menos la presión del globo en la tráquea y estructuras vecinas ocasionando lesiones complejas de alto riesgo.

El peso e IMC de los pacientes sometidos a cirugías y que participaron en el estudio también se analizó obteniendo los siguientes resultados: media de peso 70.4 Kg. media de IMC 26.62, peso máximo 111 Kg e IMC máxima 47.55, estos datos llaman la atención ya que como la estadística media de ambas variables reporta valores altos se consideran patológicos en el caso del IMC. Cohelo y colaboradores reportan que a mayor peso e IMC mayor es el volumen y por tanto mayor es la presión que ejerce el globo de seguridad del TET sobre las estructuras anatómicas en las que se apoya. A mayor peso, y por ende IMC, las

estructuras del cuello y vecinas de la tráquea van a ejercer presión sobre esta, por tanto, la presión del globo debe ser mayor para evitar el colapso de la vía aérea.

Los tubos endotraqueales más utilizados en este estudio son los 7.5 fr. 29.5% y 8.0 fr. 25.5%, (P:1.327, GL 19, Slg. 0.01) se infiere que en este estudio se emplearon más estas dos medidas debido a las características antropométricas de los pacientes que participaron en el estudio.

El volumen insuflado tiene una media de 4.5 cc se decidió dicotomizar los valores de esta variable para el mejor análisis bivariado ya que por el número de participantes el cruce entre variables operativas perdería significancia. El 55.5% de se insufló con menos de 4.5cc y el 45.5% con mas de 4.5cc (p: 1,533 gl4 sig 0.01). Se procedió de la misma manera con la manometría, es decir se dicotomiza la variable, el punto de corte en esta variable es 25 cmH<sub>2</sub>O debido a que en los ensayos revisados para el respaldo científico es el límite superior de presión que aparentemente no causa lesiones a la mucosa traqueal, obteniendo los siguientes resultados 20 – 25 cmH<sub>2</sub>O 34% y > 25 cmH<sub>2</sub>O 66.9%. (p: 2.920 GL 2 Sig. 0,05)

La relación entre el volumen insuflado y la manometría obtuvo un valor p 0.001, chi<sup>2</sup> 33.46, demostrando que, a mayor volumen de insuflación, el globo ejerce mayor presión sobre las paredes de estructuras vecinas, tal y como Rokamp en su ensayo que la relación entre la insuflación y el aumento de la presión del globo lastima el epitelio traqueal, además señala en su estudio que el método de la digito-presión es demasiado impreciso por ser un método subjetivo y operador dependiente. Macedo Cohelo en su estudio refiere que la presión máxima que se

puede insuflar en el globo es de 30 cmH<sub>2</sub>O pero a partir de 25 cmH<sub>2</sub>O el epitelio traqueal ya empieza a sufrir cambios y que mientras más tiempo permanezca el tubo en la tráquea estas lesiones pueden llegar a ser severas.

## CONCLUSIONES

La concordancia entre la presión del inflado empírico y el uso del manómetro digital en este estudio alcanzó valores significativos ( $\chi^2$  33.46 GL 1 Significancia 0.001), siendo directamente proporcional, a mayor volumen mayor presión.

El aire insuflado en promedio es de 4 cc de aire, volumen que ejercerá aproximadamente 24 a 25 cmH<sub>2</sub>O, pero no es una constante ya que se evidencian casos que con ese volumen e incluso un poco menos ejerce más presión que el punto de cohorte establecido como seguro en este estudio.

En el presente estudio se evidencia que el volumen más frecuentemente insuflado fue de 5 cc y el diámetro de tubo que se utilizó con más frecuencia fue de 7.5 fr. casi en el 30% de los pacientes que fueron parte del estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ylian Ramírez, Francisca L. Tripp, Lizbeth Sandoval, Angel D. Santana, Fiacro Jimenez. Assessment of cuff pressure during general anesthesia in adult patients. *Rev Med Hosp Gen Mèx.* 2014; 77(4):167-72.
2. Chadha N, Gordin A, Luginbuehl I, et al: Automated cuff pressure modulation – a novel device to reduce endotracheal tube injury. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 137: 30–4.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-134-SSA1-1995, Que establece las especificaciones sanitarias de los tubos endotraqueales, de plástico, grado médico con marca radiopaca, estériles, desechables, con globo de alto volumen y baja presión, con orificio: tipo Murphy y sin globo tipo Magill.
4. American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. 2005;16(4):24).
5. Fernando M Delgado Gómez, José Manuel Athié García, Carmen Y Díaz Castillo. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocol. *Act Med Gpo Ang.* 2017;15:8-12.
6. Rokamp K, Secher N, Møller A, Nielson H: Tracheal tube and laryngeal mask cuff pressure during anaesthesia – mandatory monitoring is in need. *BMC Anesthesiol.* 2010; 10:20.
7. Stewart SL, Secrest JA. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J.* 2003;71:443-447.

8. Rafael de Macedo Coelho, Thiago Trigueiro Morais de Paiva, Ligia Andrade da Silva Telles Mathias. In vitro evaluation of the method effectiveness to limit inflation pressure cuffs of endotracheal tubes. *Rev Bras Anesthesiol.* 2016;66(2):120-25.
9. Archana S. Ramesh, Senthil G. Krishna, William T. Denman & Joseph D. Tobias. An in vitro and in vivo validation of a novel monitor for intracuff pressure in cuffed endotracheal tubes. *Pediatr Anesth* . 2014;24:1005–1008.
10. Amer R. Alzahrani, Shatha Al Abbasi, Othman Khalid Abahoussin, Tariq Othman Al Shehri, Hasan M. Al-Dorzi, Hani M. Tamim, Musharaf Sadat<sup>1</sup> and Yaseen M. Arabi. Prevalence and predictors of out-of-range cuff pressure of endotracheal and tracheostomy tubes: a prospective cohort study in mechanically ventilated patients. *BMC Anesthesiology.* 2015;147: 1-6.
11. Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fluid leakage past tracheal tube cuffs: evaluation of the new Microcuff endotracheal tube. *Intensive Care Med.* 2003;29(10):1849–53.
12. Antonio Pisano, Luigi Verneiro, Nicola Galdieri, Antonio Corcione. Assessing the correct inflation of endotracheal cuff: a larger pilot balloon increases the sensitivity of the `finger-pressure` technique, but it remains poorly reliable in clinical practice. *J Clin Monit Comput.* 2018:1-5.

13. Yildirim ZB, Uzunkoy A, Cigdem A, Ganidagli S, Ozgonul A. Changes in cuff pressure of endotracheal tube during laparoscopic and open abdominal surgery. *Surg Endosc.* 2012; 26:398–401.
14. Combes X, Schauvliege F, Olivier, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K et al. Intracuff Pressure and Tracheal Morbidity: Influence of Filling Cuff with Saline during Nitrous Oxide Anesthesiology. 2001; 95:120–4
15. Gajal Lakhe, Surendra Mohan Sharma. Evaluation of Endotracheal Tube Cuff Pressure in Laparoscopic Cholecystectomy and Postoperative Sore Throat. *J Nepal Health Res Counc.* 2017;15:282-5.
16. Harley HRS. Laryngotracheal obstruction complicating tracheostomy or endotracheal intubation with assisted respiration. *Thorax* 1971; 26:493–533.
17. Joel D. Cooper, MD. Tracheal Injuries Complicating Prolonged Intubation and Tracheostomy. *Thorac Surg Clin* 2018; 28:139–44

## ANEXOS

### Anexo 1: Carta de Consentimiento Informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	<b>Concordancia existente entre el inflado empírico del globo del tubo endotraqueal con el uso del manómetro digital.</b>
Patrocinador externo (si aplica):	No Aplica
Lugar y fecha:	Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda"
Número de registro:	No Aplica
Justificación y objetivo del estudio:	El hecho de inflar el globo del tubo endotraqueal de manera empírica, sin corroborar la presión del mismo es una riesgosa práctica habitual en los anestesiólogos de todo el mundo. Con la finalidad de evitar complicaciones en los pacientes sometidos a procedimientos en los cuales hay manipulación de la vía aérea y por ende lesiones en los tejidos, se han ideado diferentes métodos para medir la presión del globo del tubo endotraqueal, buscando la disminución complicaciones como parálisis de las cuerdas vocales, estenosis traqueal, fistula traqueoesofágica, perforación traqueal y la odinofagia, por lo que el objetivo de este estudio será verificar si existe concordancia entre el inflado del globo del tubo endotraqueal con técnica de dígito presión contra manometría digital en Hospital de Especialidades Siglo XXI y en fomentar el uso del manómetro de manera rutinaria en el servicio de anestesiología de esta unidad.
Procedimientos:	Se verificará la presión del globo del tubo endotraqueal después de que el paciente este intubado y en caso de que no esté en parámetros normales se le pondrá la presión óptima.
Posibles riesgos y molestias:	No hay riesgo de lesiones para la recolección de muestra puesto que el paciente estará anestesiado.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Mantener la presión ideal del globo del tubo endotraqueal, evitara complicaciones leves como dolor de garganta o graves como broncos aspiración e isquemia de la mucosa traqueal, entre otras.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Si usted lo desea puede mantenerse en contacto con el investigador responsable para la obtención de información con respecto al uso de su información y la publicación final de su caso.
Participación o retiro:	En caso de que usted decida que su caso no sea publicado, no se afectará la relación que tenga usted con el instituto o con los médicos o personal que le brinda atención, por lo que se le ofrecerán los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir, que si usted no desea participar en la publicación, su decisión, no afectará su relación con nosotros y su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que recibe del Instituto Mexicano del Seguro Social. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar la publicación de su caso en cualquier momento. El abandonar el estudio no causará modificación de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente.
Privacidad y confidencialidad:	Cuando su caso sea publicado o presentado en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos y usaremos ese número en lugar de su nombre.

Para recolección de material biológico:

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

No aplica.

Beneficios al término del estudio:

Se evitarán potenciales complicaciones relacionados con la falta o exceso de presión del globo del tubo endotraqueal.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Dra. Alma Delia Patiño Toscano, Medico Anestesiólogo adscrito a Servicio de Anestesiología. Contacto; Correo electrónico: [almapt77@gmail.com](mailto:almapt77@gmail.com), Teléfono: 5531978392

Dr. Edgar Guillermo Beristain Sánchez Médico Residente 3er Año de Anestesiología. Contacto; Correo electrónico: [charmader\\_gbs@hotmail.com](mailto:charmader_gbs@hotmail.com), Teléfono: 5582323141

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética en Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

## Anexo 2: Hoja de Recolección de Datos

Fecha:	Sala:	Anestesiólogo:	Persona quien corrobora presión con manómetro		
Nombre:					
Numero de Seguridad Social:		Edad:	Género:	(M)	(F)
Diagnóstico			Cirugía Programada		
Peso	Talla	IMC	ASA		
Incidentes durante la intubación			Numero de Intentos para intubar		
Medicación actual:					
Diámetro del tubo:		Volumen insuflado:	Manometría:		
<b>M:</b> Masculino; <b>F:</b> Femenino; <b>ASA:</b> <i>American Society of Anesthesiologists</i> ; <b>IMC:</b> Índice de masa corporal.					

## Anexo 3: Clasificación de ASA

**Cuadro I.** Sistema de clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists (ASA-PS)*.  
(Última aprobación por la Casa de Delegados de la ASA el 15 de octubre de 2014).

ASA-PS	Estado físico preoperatorio	Ejemplos
ASA-PS I	Paciente sano	Saludable, no fumador, no o mínimo bebedor de alcohol
ASA-PS II	Paciente con enfermedad sistémica leve	Enfermedades leves pero sin limitaciones funcionales. Fumador, bebedor de alcohol, embarazo, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial bien controladas, enfermedad pulmonar leve
ASA-PS III	Paciente con enfermedad sistémica grave	Una o más enfermedades moderadas a severas con limitación funcional. Diabetes mellitus o hipertensión arterial mal controlada, obesidad mórbida, hepatitis activa, alcoholismo, marcapaso, moderada reducción de la fracción de eyección, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal crónica, infarto al miocardio > 3 meses
ASA-PS IV	Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida	Enfermedad grave mal controlada o en etapa final, incapacitante, posible riesgo de muerte. Infarto al miocardio < 3 meses, isquemia cardíaca permanente o disfunción severa de la válvula, reducción severa de la fracción de eyección, sepsis, insuficiencia renal crónica no sometidos a diálisis regularmente programada, coagulación intravascular diseminada
ASA-PS V	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva en las siguientes 24 horas con o sin cirugía	Riesgo inminente de muerte
ASA-PS VI	Paciente declarado con muerte cerebral cuyos órganos serán removidos para donación	Ruptura de aneurisma abdominal o torácico, trauma masivo, hemorragia intracraneal, isquemia intestinal, o disfunción orgánica múltiple Donador de órganos

La adición de «E» denota la cirugía de emergencia (una emergencia se define como existente cuando la demora en el tratamiento del paciente conduciría a un aumento significativo de la amenaza a la vida o parte del cuerpo).

#### Anexo 4: Equipo

