



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

Medición de la Presión del Manguito del Tubo Endotraqueal de Técnicas Subjetivas en Pacientes bajo Anestesia General en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Tesis presentada por

**Yadira Nayeli Bustamante Erazo
para obtener el grado de especialista en anestesiología.**

ASESOR

Dr. Javier Alvarado Pérez

ASESOR METODOLOGICO

Lic. Javier Gongora Ortega

Aguascalientes, Aguascalientes, marzo 2023



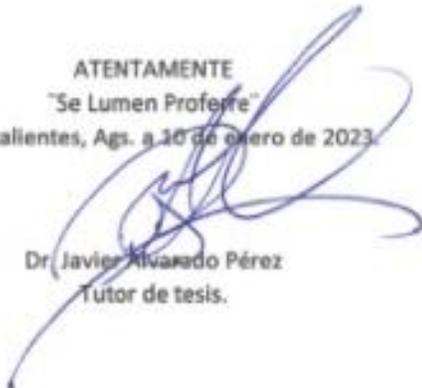
DR. en FARMAC. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio del presente como TUTOR designado del estudiante Yadira Nayeli Bustamante Erazo con ID 288701 quien realizó la tesis titulada: **MEDICION DE LA PRESION DEL MANGUITO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL DE TECNICAS SUBJETIVAS EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags. a 10 de enero de 2023.



Dr. Javier Alvarado Pérez
Tutor de tesis.



GARTA DE IMPRESIÓN

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN, CHMH.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paul López Chávez'.

DR. PAUL LÓPEZ CHÁVEZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Eduardo Salazar Torres'.

DR. JUAN EDUARDO SALAZAR TÓRRES
PROFESOR TITULAR DEL POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Javier Alvarado Pérez'.

DR. JAVIER ALVARADO PEREZ
ASESOR DE TESIS



DR JAVIER GONGORA ORTEGA

ASESOR METODOLOGICO



**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/0124/21

Aguascalientes, Ags., a 28 de Diciembre de 2021

**DRA. YADIRA NAYELI BUSTAMANTE ERAZO
INVESTIGADORA PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 18 de Noviembre de 2021, con número de registro **2021-R-62** revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

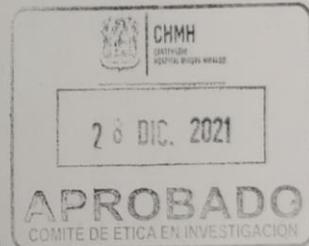
"EVALUACION DE LA MEDICION DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL DE TECNICAS SUBJETIVAS EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JAIME ÁSAEL LÓPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva*



COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CI/121/21
Aguascalientes, Ags., a 28 de Diciembre de 2021

DRA. YADIRA NAYELI BUSTAMANTE ERAZO
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 18 de Noviembre de 2021, con número de registro 2021-R-62 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"EVALUACION DE LA MEDICION DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL DE TECNICAS SUBJETIVAS EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. JAIME ASAEL LOPEZ VALDEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva*

Participaciones y agradecimientos.

Participantes en la elaboración.

Dra. Yadira Nayeli Bustamante Erazo, residente de tercer año en el posgrado de Anestesiología en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Dr. Javier Alvarado Pérez Anestesiólogo del núcleo básico de profesores del posgrado de Anestesiología en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, asesor y Lic. Javier Gongora Ortega asesor de metodología.

Agradecimientos.

Son numerosos los agradecimientos que me permito expresar partiendo de mis escuelas la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en especial al área de anestesiología por hacerme participe, así como brindarme el apoyo y las herramientas necesarias para lograr con éxito mi crecimiento profesional y poder desempeñarme como especialista en Anestesiología. A mis pacientes por permitirme aprender cada día, con el propósito de mejorar cada día a fin de ofrecerles mi mejor yo, tanto como ser humano como profesionista.

Agradezco a mi madre que aun en la distancia siempre estuvo para mí, es uno de mis más grandes motivos para mejorar en la vida, a mi papá y hermano que son mi porra personal en cada paso que doy.

Agradezco a mis compañeros de residencia que me hicieron este camino más llevadero, me hicieron sentir en familia, me llevo hermosos recuerdos de ellos, les deseo éxito y amor. Por último, pero no menos importante a mi novio por escucharme cuando más lo necesitaba y decirme las palabras correctas, no las que quería escuchar con la finalidad de no rendirme. Gracias a todos.

Índice general

1. Índice de Tablas.....	2
2. Índice de Figuras/ Gráficas.....	3
3. Abreviaturas.....	4
4. Resumen.....	5
5. Abstract.....	7
6. Introducción.....	8
7. Capítulos.....	20
7.1 Capítulo 1. Justificación, planteamiento del problema, pregunta de investigación e hipótesis.....	21
7.2 Capítulo 2. Objetivos.....	23
7.3 Capítulo 3. Material y métodos.....	24
7.4 Capítulo 4. Consideraciones éticas y recursos.....	26
7.5 Capítulo 5. Operacionalización de variables.....	27
7.6 Capítulo 6. Resultados.....	29
7.7 Capítulo 7. Discusión.....	43
8. Conclusión.....	46
9. Glosario.....	46
10. Bibliografía.....	47
11. Anexo A Hoja de recolección de datos.....	49

1. Índice de Tablas

Tabla 1. Características de Neumotaponamiento9

Tabla 2. Género de los pacientes29

Tabla 3. Características generales de los pacientes31

Tabla 4. Tamaño de los tubos endotraqueales31

Tabla 5. Volumen insuflado32

Tabla 6. Puntaje ASA33

Tabla 7. Tipo de laringoscopia34

Tabla 8. Rangos de presión35

Tabla 9. Técnica de digitopresión36

Tabla 10. Técnica de volumen oclusión mínimo37

Tabla 11. Técnica de fuga mínima38

Tabla 12. Técnica por manómetro39

Tabla 13. Prueba de Kolmogorov Smirnov39

Tabla 14. Correlación Rho de Spearman IMC con presión por manómetro40

Tabla 15. Correlación Rho de Spearman Tiempo de anestesia
con presión por manómetro41

Tabla 16. Presión por manómetro con laringoscopia directa41

Tabla 17. Presión por manómetro con laringoscopia indirecta o videolaringoscopia42

Tabla 18. Prueba Mann Whitne42

2. Indice de Figuras/ Graficas

Figuras

Figura 1. Tipos de manguito de tubos endotraqueal	9
Figura 2. Estructura de la tráquea	11
Figura 3. Histología de la mucosa traqueal	11
Figura 4. Partes del tubo endotraqueal de un lumen.....	13
Figura 5. Tipos de puntas de los tubos endotraqueales	14
Figura 6. Sistema de neumotaponamiento.....	16
Figura 7 Manómetro analógico	18

Graficas

Grafica 1. Genero de los pacientes	29
Grafica 2. Volumen insuflado	32
Grafica 3. Puntaje ASA	33
Grafica 4. Tipo de laringoscopia	34
Grafica 5. Rangos de presion	35
Grafica 6. Tecnica de digito presion	36
Grafica 7. Tecnica de volumen oclusion minimo	37
Grafica 8. Tecnica de fuga minima	38

3. Abreviaturas

CC centímetros cúbicos

H₂O agua

ml mililitros

PVC polivinilo

TET tubo endotraqueal o tubo orotraqueal

VM ventilación mecánica



4. Resumen

Introducción

La intubación endotraqueal se considera el procedimiento más importante para el manejo avanzado de la vía aérea, esta es utilizada como protección y permeabilidad, la cual es primordial en la formación de nuestras habilidades como anestesiólogos.

Hoy en día la monitorización de la anestesia ha tomado una mayor relevancia, por lo que no debemos olvidar o minimizar la monitorización de la vía aérea específicamente de la presión del neumotaponamiento, siendo parte de una anestesia de calidad. Esta proporciona seguridad profesional en el tiempo que intervenimos la vía aérea y en el postoperatorio así como seguridad en el paciente para prevenir complicaciones intra o postoperatorias.

La presente revisión tiene como objetivo aportar información acerca de la medición del neumotaponamiento del tubo endotraqueal llevada a cabo mediante técnicas subjetivas sometidos a anestesia general balanceada en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con la finalidad de saber si estamos cumpliendo con los rangos de seguridad en la perfusión traqueal, no excediéndonos de 30 cmH₂O. Con una meta para mantener una adecuada perfusión capilar traqueal de 25 a 30 cmH₂O.

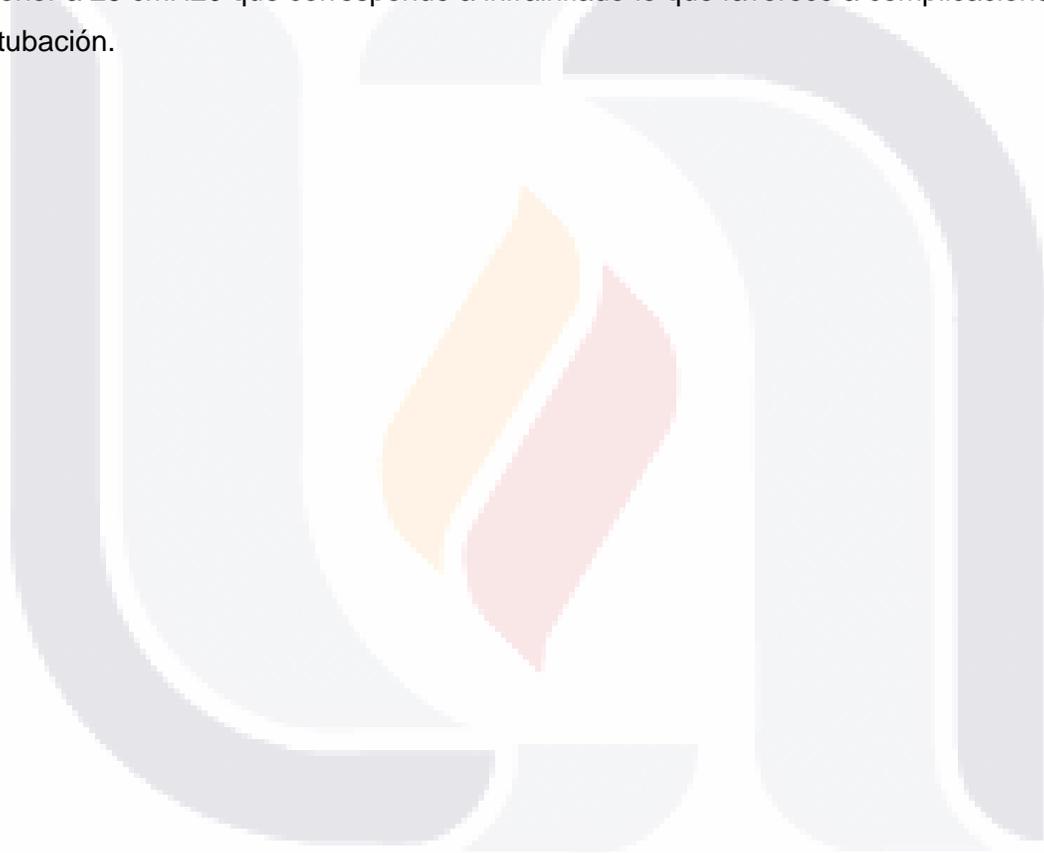
Recordando las repercusiones de un rango fuera de meta como mayor a 30 cmH₂O riesgo de isquemia, estenosis traqueal, perforación traqueal y síntomas como odinofagia, disfagia, así como se requiere una presión de más de 24 cmH₂O para disminuir riesgo de aspiración traqueal.

Metodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, abierto, en el cual se incluyeron pacientes de 18 años a 80 años, de ambos sexos en los cuales se realizaba un procedimiento quirúrgico electivo o de urgencia bajo anestesia general que requerían insuflación del manguito de neumotaponamiento para intubación endotraqueal en el área de quirófanos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, durante el periodo de junio a noviembre del 2022 (6 meses).

Resultados

Se incluyó un total de 133 pacientes con criterios de inclusión de los cuales solo el 32.3 % cumplía con las características del rango meta que corresponde de 25 a 30 cmH₂O para una perfusión capilar de la mucosa traqueal adecuada. Un 39.8% de nuestros pacientes pertenecen a la categoría de sobreinflado con presión de neumatotaponamiento igual o arriba de 30 cmH₂O y un 27.8 % de nuestros pacientes contaron con una medición menor a 25 cmH₂O que corresponde a infrainflado lo que favorece a complicaciones post intubación.



5. Abstract

Introduction

Endotracheal intubation is considered the most important procedure for advanced management of the airway, it is used for protection and permeability, which is essential in the formation of our skills as anesthesiologists.

Nowadays, the monitoring of anesthesia has become more relevant, so we must not forget or minimize the of the pressure of the pneumotamponade, being part of a quality anesthesia. This provides professional security at the time we intervene in the airway and in the postoperative period, as well as patient safety to prevent intraoperative or postoperative complications.

The objective of this review is to provide information about the measurement of endotracheal tube pneumotamponade carried out through subjective techniques subjected to balanced general anesthesia at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo, in order to know if we are complying with the safety ranges, not exceeding 30 cmH₂O. With a goal to maintain adequate tracheal capillary perfusion of 25 to 30 cmH₂O.

Taking in mind the repercussions of a non-target range such as greater than 30 cmH₂O risk of ischemia, tracheal stenosis, tracheal perforation and symptoms such as odynophagia, dysphagia as well less than 20 cmH₂O with the risk of bronchial aspiration and pneumonia.

Methods

An observational, descriptive, prospective, open study was carried out, which included patients from 18 to 80 years of age, of both sexes, in whom an elective or emergency surgical procedure was performed under general anesthesia requiring cuff inflation, for endotracheal intubation in the operating room area of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo, during the period from June to November 2022 (6 months)

Results

A total of 133 patients with inclusion criteria were included, only 32.3% met the target range that correspond to 25 a 30 cmH₂O for adequate capillary perfusion fo the tracheal mucosa, 39.8% of our patients were classified as overinflation with a pneumotamponade pressure equal to or greater than 30 cmH₂O y un 27.8% were classified as underinflation

6. Introducción

Antecedentes

La anestesia general en sus inicios se empezó a utilizar principalmente a través de un dispositivo que cubría la nariz y la boca del paciente(1)(2), con el paso del tiempo evoluciono con la creación del tubo endotraqueal.

La invención de la hoja de laringoscopio con la hoja curva Macintosh en 1943 hizo que la intubación traqueal fuera un procedimiento más accesible para los médicos, por lo que tuvo como resultado hacerse muy popular en cirugía y anestesia (2).

La historia del tubo endotraqueal comienza con Andrea Vesalio en 1542, al introducir una caña en la tráquea de un cordero, y que posteriormente abrió el tórax, demostrando la función cardiopulmonar.(2)(3)(4)

Se le atribuye a Trendelenburg en 1869 el diseño del primer manguito inflable, en el tubo endotraqueal. En 1893 Eisenmenger fué el primero en describir la forma en como se usaba el tubo endotraqueal con manguito, además del concepto de un globo piloto para monitorear la presión intramanguito. Posteriormente al reconocer que la técnica de insuflación en la anestesia no prevenía la aspiración, Rowbotham y Magill en 1926 inventaron tubos de goma más grandes que brindaban un flujo de gas bidireccional a través del tubo, pero fue hasta Arthur Guedel y Ralph Waters que desarrollan con éxito el primer tuboendotraqueal con manguito en 1928. (2)(3)

En los años sesenta, se crearon manguitos endotraqueales de goma y se les clasificó como de alta presión y bajo volumen, diseñados con la finalidad de usarse a corto plazo en la sala de operaciones, su forma era de cono y deformaban el contorno normal de la tráquea, que adoptaba el contorno del globo; estos tenían una menor superficie de contacto con la tráquea, con una presión alta y no uniforme sobre la pared traqueal. Sin embargo, se identificaron lesiones de la mucosa traqueal causadas por la aplicación de estos manguitos. Posteriormente se analizaron diferentes formas de tubo endotraqueal y surgieron en 1970 manguitos de baja presión y alto volumen, con una extensa área de superficie de contacto con la tráquea que reduce la lesión de la mucosa traqueal, los cuales se utilizan en la actualidad. (4) Estos manguitos se observan en la siguiente Figura 1. El de arriba de color blanco corresponde al manguito de alto volumen, baja presión y de color naranja el manguito de bajo volumen y alta presión en los tubos endotraqueales.

Figura 1. Tipos de manguito de tubos endotraqueales



Sultan P, Carvalho B, Rose BO, Cregg R. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. J Perioper Pract. 2011. (15)

Actualmente se tiene conocimiento de dos tipos de manguitos de neumotaponamiento alto volumen- baja presión y bajo volumen- alta presión, a continuación en la tabla 1 se describen sus principales características y resultados en los pacientes.

Tabla 1 Características de Neumotaponamiento

	Alto volumen y baja presión	Bajo volumen y alta presión
Características	Una mayor parte del manguito está en contacto con la tráquea, por lo que la presión se distribuye por toda el área de la superficie. Hay pliegues en las paredes del manguito que permiten la fuga de líquido.	Solo una pequeña parte del manguito está en contacto con la tráquea por lo que hay menos área de superficie para distribuirse.
Resultados para el paciente.	Menos presión sobre la tráquea, lo que resulta en menos complicaciones post operatorias secundarias a la presión del manguito. El líquido podría filtrarse a los pulmones causando una infección y una estancia más prolongada en el hospital.	Presión muy alta en la tráquea con el potencial de causar lesiones por presión. Si existe sello no se filtrarán fluidos a través del manguito.

Tomado de Yarham and y Young 2008

Marco Teórico

La intubación endotraqueal se considera el procedimiento más importante para establecer una vía aérea definida y forma parte de las habilidades necesarias en la formación de un anestesiólogo pero para poder realizar un manejo adecuado debemos tener algunas nociones básicas de la anatomía de vía aérea .

El aparato respiratorio se divide de acuerdo a su clasificación anatómica: vía aérea superior que corresponde a la nariz, fosas nasales, faringe y la vía aérea inferior que se conforma por la tráquea y bronquios.(8)

Para fines de esta revisión abordaremos la anatomía de la tráquea ya que se encuentra comprometida con la presión del manguito del neumotaponamiento por el tubo endotraqueal.

Anatomía de la tráquea en el adulto.

La tráquea es el segmento inicial del tracto respiratorio inferior y comienza en el borde inferior de la sexta vértebra cervical a la quinta vértebra dorsal. Dividiéndose en dos partes una parte cervical que se encuentra dentro del compartimento visceral anterior (pretraqueal) del cuello representando el borde superior del mediastino superior y la parte torácica que comienza en la apertura torácica superior y termina en la bifurcación traqueal. En todo su trayecto está situada delante del esófago(3)(9).

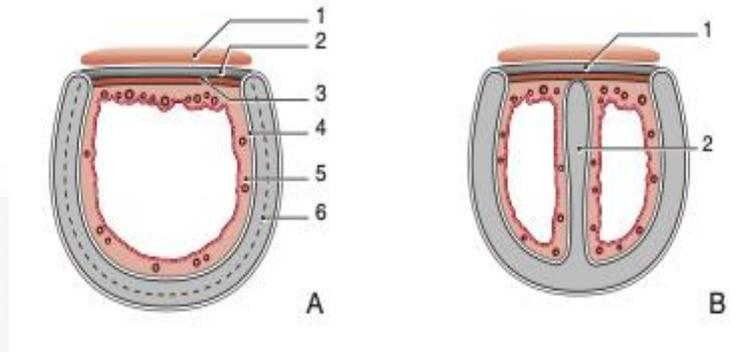
Es un tubo cartilaginoso, impar, semiflexible de 1,5 a 2 cm de ancho y de 10 a 13 cm de largo, que se extiende desde el cartílago cricoide hasta la carina. Durante la expiración, la tráquea sube a la vértebra cervical (C4), mientras que en plena inspiración alcanza la vértebra cervical C6. (8)(9).

Los anillos cartilagosos hialinos, abiertos por detrás constituyen el sostén de la mucosa traqueal, impidiendo su colapso durante la inspiración. Las fibras musculares lisas, que reúnen por detrás los extremos libres de los anillos, forman el músculo traqueal. La contracción de estas fibras provoca una reducción del diámetro y el aumento de la presión intratorácica durante la tos (8).

Como se observa en la figura 2 la estructura traqueal a través de un corte horizontal, en la parte A por orden: 1 las fibras musculares lisas traqueo-esofágicas 2. lámina traqueal transversa, 3. músculo traqueal, 4. adventicia vaina pericondrial, 5. mucosa traqueal, glandular seromucosa y 6 la inserción del ligamento interanular.

Por ultimo con respecto a esta figura la parte B muestra con el numero 1 la lamina traqueal transversa, 2 carina o espolon traqueal de la bifurcacion.

Figura 2 Estructura de la traquea

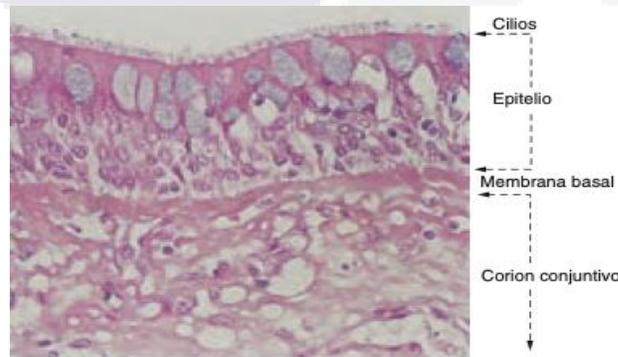


Prades JM, Chardon S. Anatomía y fisiología de la tráquea.(8)

Histología de la Traquea

Como se muestra en la Figura 3. El epitelio traqueal respiratorio es pseudoestratificado, constituido por células ciliadas y además contiene numerosas células caliciformes la cuales se componen de cortas vellosidades apicales. La membrana basal se caracteriza por ser gruesa, y separar al epitelio del corion subyacente. El corion es un tejido conjuntivo laxo, muy vascularizado, más compacto en la parte profunda y forma una banda de tejido fibroelástico. La submucosa es laxa y está situada en la parte profunda. Es rica en glándulas mixtas seromucosas, cuyo número disminuye en la parte inferior de la tráquea.(8)(9)

Figura 3. Histología de la mucosa traqueal.



Prades JM, Chardon S. Anatomía y fisiología de la tráquea.(8)

Inervación de la tráquea

La tráquea depende del sistema simpático mediante la cadena simpática torácica y del parasimpático por el nervio vago que provoca una acción tanto motora destinada al músculo traqueal, sensitiva para el conjunto de la pared y secretora para las glándulas traqueales.

La inervación vegetativa sensitiva periférica se origina en los mecanorreceptores a través del reflejo de Hering-Breuer de alternancia inspiración-espирación, de la bifurcación traqueal, el árbol bronquial y los hilos pulmonares. Participan igualmente los quimiorreceptores provenientes de los corpúsculos carotídeos y aórticos, área postrema. La inervación vegetativa motora periférica es de tipo parasimpático (vagal) y asegura la tonicidad traqueo bronquial. (8)(9)

Irrigación de la tráquea

La irrigación de la tráquea se puede dividir de acuerdo a la porción cervical y torácica, en su porción cervical está vascularizada primordialmente por la arteria tiroidea inferior, la cual se divide en tres ramas traqueoesofágicas, mientras que la porción torácica compuesta por su porción distal de la tráquea, la carina y los bronquios fuente son irrigados por las arterias bronquiales de las cuales la bronquial superior proporciona más irrigación y algunas ramas de la arteria mamaria interna. (10)

Características de los tubos endotraqueales de un lumen.

Para fines de este estudio es importante indagar en el tubo endotraqueal de un lumen ya que es el que utilizamos para el abordaje de intubación endotraqueal con uso e insuflación del manguito de neumotaponamiento.

Características deseables del tubo endotraqueal actualmente compuesto por plástico de PVC incluyen que es curvo, transparente, no tóxico, económico y se ajusta a la anatomía del paciente a la temperatura corporal(6).

Los tubos endotraqueales (TET) son dispositivos rígidos, su uso tiene tres indicaciones principales:

1. Mantener, así como proteger la vía aérea en pacientes que no pueden lograrlo por sí mismos ya sea por diferentes causas como intoxicación, déficit neurológico, disfunción laríngea, trauma, etc.

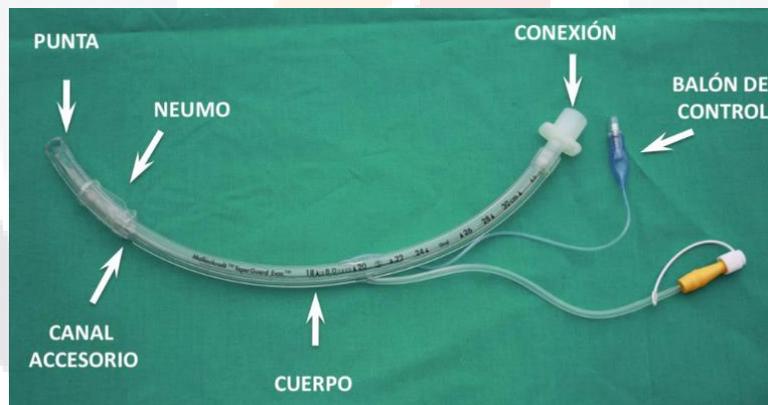
2. Mantener la ventilación en una vía aérea durante el tiempo que duren procedimientos quirúrgico anestésicos.
3. Permitir la aplicación de ventilación mecánica (VM) a presión positiva en caso de que no esté indicada la administración de ventilación mecánica en forma no invasiva.(11)

El tubo endotraqueal (TET) es una conexión para el aporte de oxígeno entre el paciente y la máquina de anestesia y/o el ventilador mecánico.

El tubo endotraqueal de un lumen constan de las siguientes partes como se muestra en la figura 4:

1. La conexión: Es la pieza intermedia entre el tubo y el respirador o reanimador.
2. El cuerpo. Es la parte entre el flujo de gas, entre el enfermo y el respirador. Posee un diámetro interno a partir de los 2 mm, número por el que se designa el tubo y otro diámetro externo.(11) (12).

Figura 4. Partes del tubo endotraqueal de un lumen.



Serna Gandía MB, Paz Martín D, Mariscal Flores M. 2012(12)

3.La punta: como se muestra en la figura 5 a y 5 b donde la punta es la parte distal del tubo endotraqueal y la primera que entra en contacto con el paciente. La punta de los tubos endotraqueales pueden tener un orificio Murphy o si esta ausente se habla de punta de Magil.

Figura 5. Tipos de puntas de los tubos endotraqueales :



Figura 5 a.



Figura 5 b.

Marina Busico, Laura Vega, Gustavo Plotnikow, Norberto Tiribelli 2013(11)

4.- El balón: es controvertido en el uso por niños menores de 7 a 8 años. Los balones de elevado volumen y baja presión (HVLP, alto volumen, baja presión), utilizados en intubaciones prolongadas, han sido diseñados para disminuir el riesgo de isquemia de la mucosa traqueal por hiperpresión. Es indispensable que se compruebe la integridad del manguito antes de colocar el tubo, verificando si hay fugas y si la insuflación es simétrica. (12)

Es importante emplear tubos endotraqueales con el diámetro adecuado para cada individuo ya que tubos demasiado grandes pueden promover lesiones laringeas, mientras tubos pequeños aumentan la resistencia requiriendo un insuflado excesivo del manguito para proporcionar un sellado hermético durante la ventilación. Esta excesiva presión puede resultar en lesión y daño traqueal. (2)(11)(12)

Las recomendaciones que existen para seleccionar el diámetro del tubo se realizan teniendo en cuenta la apertura de la glotis. (2)

En un estudio de Higebottam y cols. se relacionó el diámetro anteroposterior (DAP) de la laringe ya que lo consideraron el lugar más estrecho de la vía aérea superior con la talla del paciente y así calcularon el diámetro del tubo por utilizar, según la siguiente fórmula: $DAP (mm) = (33.9 \times \text{talla en metros}) - 33.7$. (2)(11)

Sin embargo, otros autores describen el espacio subglótico o diámetro del anillo cricoideo como el sitio más estrecho de la vía aérea superior, el cual no presenta relación con la talla. (11)

Existe la siguiente fórmula propuesta por Eagle y cols. como recomendación para calcular la longitud de vía aérea de acuerdo con talla:

Tubo orotraqueal de dientes a tráquea= talla en metros entre 10 + 22

Tubo orotraqueal nariz a tráquea= talla en metros entre 10 + 8

Y la fórmula por Cherng y cols. basada en fibrobroncoscopia. Distancia de colocación del tubo = talla en cm, entre 5 menos 13. (2)(11)(12)

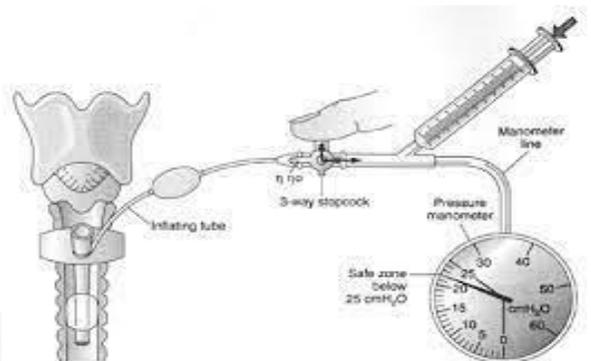
Basados en una radiografía el tubo endotraqueal debe introducirse hasta la unión del tercio superior con el tercio medio de la tráquea, a una distancia de tres a cinco centímetros por encima de la carina. El calibre de los tubos presenta un diámetro interno de 2.5 a 10.0 mm y un calibre externo mayor; es por ellos que se elige el tamaño del tuboendotraqueal de acuerdo al género, talla y edad del individuo. (1)

Características del sistema de neumotaponamiento

El sistema endotraqueal de neumotaponamiento con manguito consiste en un collar inflable de material de plástico unido a la porción distal o traqueal de la sonda endotraqueal un balón inflable y un balón piloto que cuenta con una válvula que se encuentra en el extremo proximal de la sonda. Al momento de inflarlo el manguito se distiende y sella el paso de aire alrededor de la sonda endotraqueal. El balón piloto indicará el grado de neumotaponamiento o insuflación del manguito del tubo endotraqueal.

Como se muestra en la siguiente Figura 6 acerca del sistema de neumotaponamiento. Se observa una vía aérea con la colocación de un tubo endotraqueal el cual posee un extremo distal donde se encuentra el manguito de neumotaponamiento y un extremo proximal de donde sale el balón piloto con una válvula unidireccional conectada a una jeringa y con continuidad para la colocación del manómetro que nos permite medir la presión de neumotaponamiento.

Figura 6 sistema de neumotaponamiento



Las funciones del manguito en el extremo distal que se infla con un pequeño volumen de aire después de la intubación, es permitir un sello entre la luz de la tráquea y el tubo, establecer un sistema de inhalación sin fugas, facilitar la ventilación a presión positiva de los pulmones y evitar la aspiración pulmonar(1) (4)(11).

La presión del manguito del tubo endotraqueal se transmite a la pared de la tráquea y para hacer un adecuado sello debe exceder la suma de la presión hidrostática generada por una columna de líquido por encima del manguito y la presión negativa generada durante la inspiración (6, 7).

El manómetro que es utilizado para el control de la presión, el cual se utiliza para inflar, desinflar y monitorizar la presión del tubo endotraqueal u otros dispositivos supraglóticos se conecta por medio de una conexión tipo Luer; este mide la presión en centímetros de agua, en un rango de medición de cero a 120. La insuflación del globo endotraqueal debe permanecer dentro de las presiones recomendadas, que va desde 25 a 30 cm de agua o (18-22 mmHg), esta de acuerdo a la perfusión capilar de la mucosa traqueal (3)

Fisiopatología del neumotaponamiento:

La presión dentro del manguito es una buena representación de la presión sobre la pared traqueal. (5)

Los cambios fisiopatológicos se observan de acuerdo al incremento de la presión en el globo: la presión de perfusión capilar traqueal ha sido estimada en 30 cmH₂O o 22 mmHg y se ha establecido que la presión del manguito debe tener un rango de 25 a 30 cmH₂O para no producir daño. (1,3)

Empieza a existir obstrucción del flujo a los 30 cmH₂O, la mucosa de la tráquea se torna pálida a los 41 cmH₂O (30 mmHg), blanca a los 50 cmH₂O (37 mmHg), y el cese del flujo sanguíneo a los 61.2 cmH₂O (45 mmHg).

La severidad del daño ocasionado por la presión de insuflación del manguito endotraqueal esta en función de la presión ejercida sobre el epitelio y el tiempo.(1,3)

Una presión excesiva sostenida en un tiempo mayor de dos horas produce daños ciliares en la tráquea.(1).

Si bien una presión de 20 cmH₂O sobre la mucosa traqueal puede ser segura en pacientes normotensos, si el paciente presenta hipotensión este grado de presión puede ser deletérea, además de que el inflado del manguito de tubo endotraqueal a 20 cmH₂O durante 4 horas también puede producir daño ciliar que persiste al menos 3 días. (7)

La presión que ejerce el manguito sobre la tráquea crea un sello. La primera razón para este sello es mejorar la probabilidad de que se suministren al paciente los volúmenes de ventilación establecidos, junto con volúmenes espiratorios finales precisos. En segundo lugar, el sello evita que el líquido pase por el manguito y entre a los pulmones, lo que podría causar complicaciones posoperatorias como infecciones pulmonares nosocomiales.(4)

Existen varios métodos de inflado del manguito para sellar las vías respiratorias como: Técnica de fuga mínima. la cual determina el volumen de aire a inyectar en el manguito en función de la cantidad necesaria para detectar una pequeña fuga al final de la inspiración. Técnica de volumen oclusivo mínimo (MOV) o también llamado de escape mínimo: este es el volumen de aire necesario para inyectar en el manguito con la finalidad de eliminar la fuga inspiratoria final audible con ventilación de presión positiva.

Técnica de palpación con balón digital, balón piloto o dígito presión en la cual se comprueba la idoneidad del sellado haciendo referencia a la presión del manguito palpando manualmente el globo piloto del tubo endotraqueal. Dejan de inflar el globo piloto cuando sienten que está lo suficientemente apretado. Sin embargo, se corresponde mal con la presión medida del manguito del tubo endotraqueal.

Manómetro analógico / digital: Este es el método más preciso y la presión se puede medir conectando el globo piloto a un manómetro analógico o digital calibrado(5, 6).

Como se observa en la Figura 7 A. se puede observar una medición con presión alta en cmH₂O y en Figura 7 B se observa una medición de presión que se encuentra en rango meta de 25 a 30cmH₂O. En ambas figuras se observa el manómetro analógico que se utilizo para medir el manguito de neumotaponamiento en pacientes del centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Figura 7. Manómetros analogicos (Imagen izquierda manometro con presión elevada, manometro de la derecha en presión meta)



Figuras tomada durante este estudio.

Asegurar la presión correcta del manguito es necesario para la seguridad del paciente, pero no es algo sencillo de medir. La simple conexión y reconexión repetida del manómetro al globo piloto puede provocar una caída de presión de aproximadamente 2 cm H₂O por medición, lo que puede provocar una fuga, debido al escape de gas del manguito, lo que puede dar como resultado la pérdida de la presión intramanguito adecuada.(4, 6)

También se puede perder la precisión en las mediciones del control de la ventilación pulmonar, las mediciones del ventilador y la capnografía. Una sola medición de la presión del manguito podría causar una caída del 9,87 % en el volumen corriente final. (4)

Algunos anestesiólogos comprueban la idoneidad del sellado consultando la presión del manguito mediante la palpación manual del balón piloto del TET. Dejan de inflar el globo piloto cuando sienten que está lo suficientemente apretado. Sin embargo, la palpación digital con globo se corresponde mal con la presión medida del manguito del TET. En esta técnica se suele subestimar la presión, provocando un sobreinflado de los manguitos.(5) aunque el uso del balón piloto para estimar la presión del manguito es la técnica más comúnmente utilizada, no es confiable y podría resultar en una mayor incidencia de molestias laringotraqueales postoperatorias (2)

En el caso de la técnica de volumen oclusivo mínimo, la sensibilidad de los seres humanos para oír el sonido es diferente individualmente, uno puede escuchar un sonido de fuga hasta cierto punto, mientras que el otro no puede escuchar los sonidos finos o detallados causados por la fuga de aire. Existe una pequeña cantidad de fuga de aire cuando el manguito del Tubo endotraqueal se sella con la técnica de volumen oclusivo mínimo.

Esto indica que se requiere una presión adicional de aproximadamente 4 cmH₂O para sellar completamente la vía aérea sin fugas de aire.

Por lo tanto, es importante sellar las vías respiratorias utilizando métodos adecuados para la seguridad de los pacientes.(5)

Si el manguito tiene una presión de inflado insuficiente, aumenta el riesgo de microaspiraciones y el paso del contenido gástrico y las secreciones contaminadas de la cavidad bucal hacia la tráquea; esto puede provocar neumonitis por aspiración, neumonía, bronquitis, así como extubación y autoextubación accidentales (6).

Existen ciertas consecuencias catastróficas por el inflado excesivo del manguito del tubo endotraqueal como erosión de la arteria traqueocarotídea, fistulas de la arteria innominada traqueal que provocan fistulas traqueoesofágicas, abrasión mecánica, necrosis hasta la ruptura traqueal o estenosis. (7)

En pacientes sometidos continuamente a procedimientos que requieran intubación endotraqueal para anestesia general con un sobre inflado se puede producir estenosis traqueal, la cual consiste en la disminución progresiva y permanente de la luz traqueal con reemplazo de la mucosa traqueal normal por tejido fibroso. Tiene una incidencia que oscila entre 1.5 a 20% de los pacientes intubados, y suele explicarse por la excesiva presión en el balón, por erosión en la mucosa generada por la fricción con el tubo o la cánula. (7)

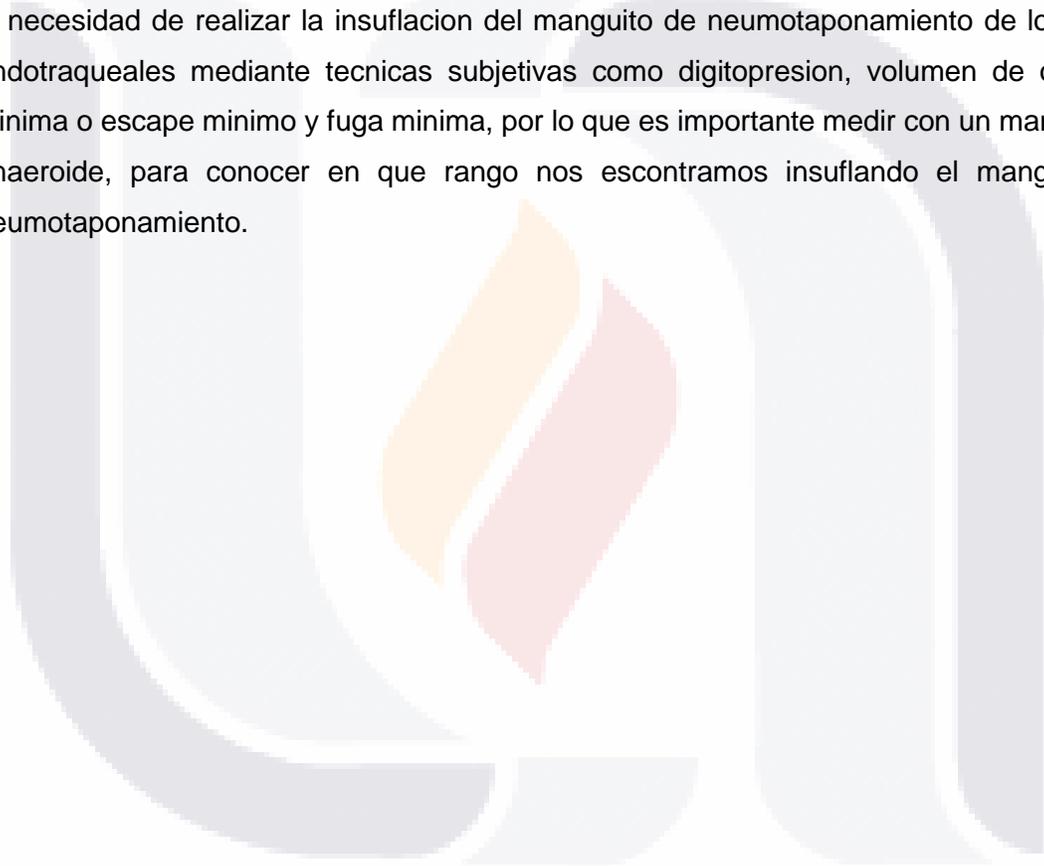
Por lo anterior se define para el presente trabajo que el inflado del globo es:

Inflado inadecuado o subinflado si la presión del globo es menor de 25 cm H₂O

Inflado normal si la presión del globo esta entre 25 a 30 cm H₂O

Sobreinflado si la presión del globo es mayor de 30 cm H₂O

Actualmente en area de anestesiologia del centenario Hospotal Miguel Hidalgo en Aguascalientes, Mexico solo existe un adscrito con manometro anaeroide por lo que existe la necesidad de realizar la insuflacion del manguito de neumotaponamiento de los tubos endotraqueales mediante tecnicas subjetivas como digitopresion, volumen de oclusion minima o escape minimo y fuga minima, por lo que es importante medir con un manometro anaeroide, para conocer en que rango nos encontramos insuflando el manguito de neumotaponamiento.



7.1 Capitulo 1. Justificación, planteamiento del problema, pregunta de investigacion e hipotesis.

Justificación

Actualmente en la práctica anestésica, la monitorización de la presión del manguito del tubo endotraqueal se realiza con mayor frecuencia con métodos subjetivos, en nuestra institución se utiliza la dígitalpalpación del balón piloto, el volumen de oclusión mínimo y la técnica de escape mínimo, procedimientos que no determinan la presión exacta del manguito. Estos procedimientos que al ser subjetivos no son medibles y desconocemos el valor numerico en cmH₂O con el que se mantiene el manguito de neumotaponamiento al inicio del procedimiento anestésico.

El uso de tecnicas objetivas medibles como el uso de manometro analogico permite conocer la medición de presión de insuflación del globo endotraqueal en cmH₂O.

Esta tecnica objetiva se lleva acabo en otras areas del hospital para el seguimiento del neumotaponamiento del globo endotraqueal, debido a la importancia que conlleva salirse de los rangos establecidos de 25 a 30 cmh₂O por lo que en nuestro servicio de anestesiologia, al ser el servicio donde mas procedimiento se realizan referentes a intubacion endotraqueal, este aparato también debe ser usado, pero para ello el primer paso es conocer si la medición de la presión de insuflación mediante tecnicas subjetivas es la correcta.

Al evaluar la medicion de presion de insuflacion del globo endotraqueal sabremos si se lleva acabo una correcta medición con las tecnicas subjetivas o si se debe preferir el uso de manometria analogica para insuflar el balon de neumotaponamiento en todos los pacientes donde se realice intubación endotraqueal.

Recordando que si existe menor presión en la colocación del globo endotraqueal existen complicaciones descritas como aspiración, neumonia, y si existe mayor presion complicaciones como alteracion en el flujo sanguineo con isquemia de la mucosa con perdida de la funcion ciliar, ulceracion de la mucosa, sangrado de musocas, estenosis traqueal, perforacion o ruptura traqueal, estenosis laringea que pueden desencadenar signos y sintomas como odinofagia, ronquera, disfagia. De acuerdo con diversos estudios previos, la medición del balón de neumotaponamiento en los procedimientos de intubación con cánula orotraqueal debe de llevarse a cabo de acuerdo al rango establecido de 25 a 30 cmH₂O que es el rango ideal de seguridad que permite un adecuada perfusion capilar de la mucosa traqueal.

Este trabajo nos puede ayudar como anesthesiologos a saber en que podemos mejorar con la finalidad en proporcionar a nuestro paciente una anestesia de calidad con una mayor seguridad en la prevencion de riesgos de complicaciones.

Planteamiento del problema: pregunta de investigacion.

¿cuál es la presión del manguito endotraqueal por tecnicas subjetivas usadas en la insuflación del manguito o balon de neumotaponamiento en la intubación endotraqueal en procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general en el área de quirófano del Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

La intubación endotraqueal es uno de los mas frecuentes e importantes procedimientos en el área de anestesiología.

En nuestra area solo un anesthesiologo cuenta con el manometro analogico para medir de manera obeitiva la presión de neumotaponamiento de los tubos endotraqueales, ante la falta de equipos proporcionados por la institucion, los anesthesiologos se ven en la necesidad de llevar acabo la insuflación bajo tecnicas subjetivas.

Dentro de las tecnicas subjetivas y según la literatura la técnica mas usada para la realización del sellado sigue siendo la digito presión, sin embargo existe informacion donde concluyen que, aunque el uso del balón piloto para estimar la presión del manguito es la técnica más comúnmente utilizada, no es confiable (2,6).

¿Es la presión del manguito endotraqueal en procedimiento quirúrgicos bajo anestesia general con intubación orotraqueal en el área de quirófano del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, correspondiente a los 25 a 30 cmH₂O?, rango establecido de perfusion capilar traqueal de acuerdo a la literatura publicada (19) ya que la situación de contacto sostenida del manguito endotraqueal con una presión superior a los 30 cmH₂O puede implicar una disminucióndel flujo sanguíneo traqueal, factor principal para producir isquemia y daño celular.(22, 23).

La morbilidad laringotraqueal es frecuente después de la intubación orotraqueal con la presencia de odinofagia y disfagia principalmente (24 y 25). Muchas de las complicaciones relacionadas con la fuga de gas y la estenosis traqueal por intubacion endotraqueal estan relacionadas con el inadecuado manejo o monitorizacion del globo endotraqueal.

Hipótesis

El servicio de Anestesiología del Hospital Centenario Miguel Hidalgo lleva a cabo correctamente el neumotaponamiento del manguito de cuff establecido entre 25 a 30 cmH₂O con el uso de técnicas subjetivas en pacientes adultos de 18 a 80 años sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general como lo establecido en la literatura.

Hipotesis nula

Los pacientes adultos del Hospital Centenario Miguel Hidalgo sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general, los cuales requieren orointubación, no cumplen con los requerimientos de neumotaponamiento del balón establecidos entre 25 a 30 cmH₂O.

7.2 Capítulo 2. Objetivos

Objetivo General:

Medir si la presión que se aplica en los balones de neumotaponamiento usados en las cánulas o sondas endotraqueales en los pacientes adultos sometidos a procedimiento quirúrgico bajo anestesia general balanceada, se encuentran en rangos meta de 25 a 30 cmH₂O.

Objetivos secundarios:

Registrar si existe relación estadísticamente significativa con respecto a la duración de la anestesia y la presión del manguito del neumotaponamiento.

Evaluar si existe relación estadísticamente significativa del Índice de masa corporal con respecto a la presión del manguito de neumotaponamiento.

Determinar el rango de seguridad de la insuflación de volumen del manguito de neumotaponamiento para la meta de presión de 25 a 30 cmH₂O.

Evaluar si existe relación estadísticamente significativa con respecto al uso de laringoscopia indirecta de acuerdo a la meta de presión del manguito de neumotaponamiento

7.3 Capítulo 3. Material y metodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional prospectivo, abierto, descriptivo, transversal con apoyo del servicio de Anestesiología tanto de médicos adscritos y residentes en el cual se incluyeron pacientes de 18 a 80 años, ambos sexos que pasaban al área de quirófanos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo para procedimientos electivos o de urgencia bajo anestesia general balanceada y que requerían de intubación endotraqueal. El estudio duró 6 meses en el periodo comprendido de Junio 2022 a Noviembre 2022, en el cual se realizó un análisis multivariado para medir si la presión que se aplicaba en los balones de neumotaponamiento usados en las cánulas o sondas endotraqueales se encontraban en rangos meta de 25 a 30 cmH₂O según la literatura correspondiente a la perfusión de mucosa endotraqueal.

Si no se encontraban en rangos meta con la presión de neumotaponamiento, se quería conocer si existía un rango de seguridad de la insuflación de volumen del manguito de neumotaponamiento. Así como identificar si existía relación estadísticamente significativa con respecto a la presión del manguito del neumotaponamiento con la duración de la anestesia, índice de masa corporal, y laringoscopia indirecta.

Por indicación de comité de ética se comentó con los involucrados en el procedimiento anestésico el valor obtenido en la medición y la recomendación del rango establecido por la literatura de 25 a 30 cmH₂O, anotándose estos datos en la hoja anexa A, cuando faltaron datos se recurrió a investigar en el expediente clínico electrónico del paciente y se agregó dicha información a la hoja anexa A.

Universo de estudio

Pacientes de 18 a 80 que fueron ingresados al área de quirófanos para procedimientos de urgencia o electivos, los cuales requerían de anestesia general balanceada y se realizó intubación endotraqueal con uso de manguito de neumotaponamiento, durante el periodo comprendido de junio 2022 a noviembre 2022.

Criterios de inclusión:

- Edad de 18 a 80 años
- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes con procedimientos quirúrgicos que requieran intubación endotraqueal e insuflación de manguito de neumotaponamiento.
- Pacientes programados para cirugía electiva o de urgencia

Criterios de exclusión

- Pacientes con traqueostomía o antecedentes de ella
- Paciente con enfermedades reumáticas
- Paciente con antecedentes de enfermedad neurológica
- Paciente con antecedente de cirugía de cuello
- Pacientes con tumoraciones en cuello que desvíen la tráquea
- Pacientes covid.
- Pacientes sometidos a intubación nasotraqueal u otra intubación que no sea endo o orotraqueal.
- Expediente incompleto
- Pacientes menores a 18 años

Criterios de eliminación

- Paciente que fallezca durante el acto anestésico quirúrgico.

Metodología

Se realizó un llenado de hojas del anexo A con los datos correspondientes de los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión, y cuando faltaba algún dato se revisó el expediente clínico del paciente de donde se obtuvo el resto de información como peso, talla, IMC. La recolección de datos fue durante el periodo comprendido de junio 2022 a noviembre 2022.

7.4 Capitulo 4. Consideraciones eticas y recursos

Consideraciones éticas

Los aspectos eticos de la presente investigacion se han establecido en los lineamientos y principios generales que el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigacion para la Salud se refiere (publicado en el diario oficial de la Federacion el 7 de Febrero de 1984), dando cumplimiento a los articulos 13 y 14 (fraccion I, II, IV, V, VII, VIII) del titulo segundo correspondiente a los aspectos eticos de la investigacion en seres humanos.No se utilizo consentimiento informado al tratarse de un estudio observacional descriptivo. Por otra parte tambien sienta las bases en los principios basicos de la Declaracion de Helsinki de Asociacion Medica Mundial, respetando los principios de la beneficencia no maleficiencia, justicia, respeto y autonomia.

Análisis estadístico

Se estimó la proporcion de datos de acuerdo a Lopez Calviño, Pita Fernandez con un total de poblacion de 1000 cifra obtenida del numero de pacientes bajo anestesia general balanceada del 2021 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con un nivel de confianza o seguridad de 95%, Precision de 7%, Proporción de 27% obteniendo un tamaño muestral o n de 133 pacientes.

Se utilizaron medidas de tendencia central para la descripción demográfica de la población, así como un análisis multivariado con pruebas no paramétricas para identificar significancia estadística.

se analizó los datos obtenidos de la presión por manómetro con IMC y tiempo anestésico, con la prueba no paramétrica de Kolmogorov Smirnov para comprobar si los dos datos de nuestra muestra se ajustaban a una distribución normal o alrededor de su media.

Se utilizó correlaciones de Spearman para corroborar distribuciones no normales entre IMC y presión por manómetro así como tiempo de anestesia con presión por manómetro.

Se utilizó la prueba no paramétrica de Mann Whitney o también llamada W de Wilcoxon la cual se aplica a dos muestras independientes cuando las distribuciones de las muestras no tiene distribución normal, variables cuantitativas u ordinales como es el caso de las variables laringoscopia directa y laringoscopia indirecta con la presión por manómetro

Recursos

Manometro analogico tipo endotest VBM hecho en Alemania, que cuenta con calibracion de 0 a 120 cmH₂O.

Computadora, programa SPSS V. 29

Procesador de texto microsoft word

Hojas de calculo microsoft excel

Sistema de expediente electronico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo

7.5 Capitulo 5. Operacionalizacion de variables

Variables dependientes

Presion de insuflacion: Presion a la que se insufla el manguito de neumotaponamiento que se encuentra en los tubos endotraqueal, medida con un manometro analogico tipo endotest VBM hecho en Alemania calibrado de 0 a 120 centimetros de agua, despues de realizada la intubacion endotraqueal y fijado el tubo endotraqueal.

Unidad de medida en cm de agua o cmH₂O

Variable cuantitativa continua

Volumen de aire insuflado al manguito de neumotaponamiento: Cantidad de aire que se administra con una jeringa en centrimetros cubicos que se insufla al manguito de neumotaponamiento de la canula o sonda endotraqueal.

Variable cuantitativa continua

Unidad de medida en centrimetros cubicos o CC.

Variables independientes

Edad.

Numero de años cumplidos del paciente en estudio, desde el nacimiento hasta el momento del procedimiento.

Tipo Escala cuantitativa continua

Unidad de medida: años

Género

caracteristicas no biologicas asignadas a hombres y mujeres

Cualitativa nominal dicotomica

Unidad de medida: Masculino, Femenino

Talla.

Estatura de una persona medida desde la planta del pie hasta el vertice de la cabeza.

Cuantitativa continua

Unidad de medida en centímetros o cm

Peso corporal.

Es la cantidad de masa que tiene el cuerpo de un individuo.

Cuantitativa continua

Unidad de medida: kilogramos Kgm.

IMC

Es una razon matematica que tiene como objetivo asociar la masa o peso y la talla de un individuo. Consiste en dividir el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros.

Normal de 18.5 a 24.9

Sobrepeso de 25 a 29.9

Obesidad grado I de 30 a 34.9

Obesidad grado II de 35 a 39.9

Obesidad grado III mayor de 40

Riesgo quirurgico de la Sociedad Americana de Anestesiologia (ASA).

Estado fisico del paciente al momento de entrar al estudio, determinado por la ASA.

Escala cualitativa- ordinal

- ASA I. Paciente sano
- ASA II. Paciente con patologia agregada sistematica no descontrolada
- ASA III. Paciente con patologia sistematica descontrolada que no pone en riesgo la vida del paciente.
- ASA IV. Paciente con patologia sistematica descontrolada que pone en riesgo la vida del paciente.
- ASA V. Paciente moribundo con expectativa de vida menor a 24 horas con o sin cirugia.

Laringoscopia directa. Metodo de visualizacion directa para explorar la laringe y las cuerdas vocales .

Laringoscopia indirecta. videolaringoscopio: metodo de visualizacion indirecta de la laringe y las cuerdas vocales atraves de una pantalla de alta definicion.

7.6 Capitulo 6. Resultados

Análisis Descriptivo

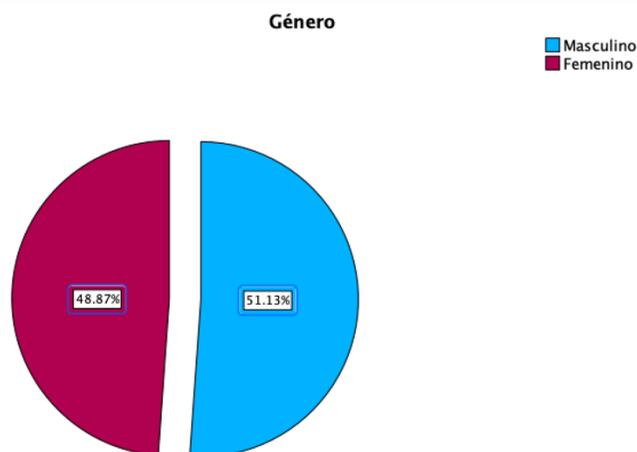
En el periodo comprendido entre junio a noviembre del 2022, y en base a un tamaño muestral de (n=133) pacientes que recibieron anestesia general balanceada con insuflacion del manguito de neumotaponamiento y que cumplieran con los requisitos de inclusion se tomaron las siguientes medidas de tendencia.

Con respecto al género se puede observar en la tabla 2 y grafica 1 que la mayoría de nuestros pacientes fueron masculinos con una frecuencia de 68 pacientes, un porcentaje de 51.1, solo con el 2.26 % de diferencia. Del genero femenino fueron 65 pacientes y con porcentaje de 48.8, dando un total de 133 pacientes.

Tabla 2. Genero de los pacientes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	68	51.1	51.1	51.1
	Femenino	65	48.9	48.9	100.0
	Total	133	100.0	100.0	

Grafica 1 Género de los pacientes



En la siguiente Tabla 3. Características generales de los pacientes se puede observar las medidas de tendencia central de acuerdo a las características de nuestros pacientes o variables independientes como edad, peso, talla, IMC, variables no dependientes como presión por manómetro, volumen de de cc insuflados en el manguito de neumotaponamiento y el tiempo de anestesia.

De acuerdo al peso de los pacientes, el peso promedio de los pacientes fue de 74.47 kg, con una mediana de 75 kg, una moda de 70 kg y mostrando una desviación estándar de 14. El paciente con menor peso fue de 41 kg y el de mayor peso fue de 138 kg.

En la talla nuestros pacientes mostraron un promedio de estatura de 1.64 m, mediana de 1.65, moda de 1.70 m y desviación estándar de .09. El paciente más alto fue de 1.81 m y el de menor estatura fue de 1.46. Lo que puede influir en la selección del tubo endotraqueal ya que la fórmula del diámetro anteroposterior de la tráquea que existe, como se menciona en la literatura se relaciona a la talla del paciente.

Con respecto al IMC la mayoría de nuestros pacientes contaban con un IMC de 27.44 que corresponde a sobrepeso. Mediana y moda también con 27 lo que nos sigue hablando de pacientes con sobrepeso. El IMC máximo fue de 47.75 correspondiente a obesidad grado III y el mínimo de 15.06. por lo que la mayoría de nuestros pacientes se encuentran fuera de rango de IMC normal establecido por la OMS de 18.5 a 24.9.

De acuerdo a la presión obtenida por manómetro en los manguitos de tubo endotraqueal el promedio, mediana y moda fue de 28 cmH₂O. Sin embargo existieron pacientes con un máximo de 60 cmH₂O en presión y un mínimo de 10 cmH₂O lo cual se sale de los rangos meta. Sin embargo se analiza a detalle en la tabla 8 respecto a el porcentaje de presiones encontradas como elevadas o sobreinfladas o presiones disminuidas o infrainfladas.

Los tiempos de anestesia encontrados en las cirugías de nuestros 133 pacientes que se muestra en la tabla 3. fueron en un promedio de 188.4 minutos, una mediana de tiempo de 180 minutos, una moda de 120 minutos y una desviación estándar de 80.7. El tiempo mínimo de anestesia fue 35 minutos y el máximo tiempo registrado fue de 400 minutos. A partir de 120 minutos según la literatura comienzan los daños ciliares por la presión fuera de rango del manguito de neumotaponamiento, por lo que es importante una monitorización adecuada de la presión del manguito de neumotaponamiento.

Tabla 3. Características generales de los pacientes

		PESO	TALLA	IMC	EDAD	PRESION MANOMETRO	TIEMPO ANESTESIA
N	Válidos	133	133	133	133	133	133
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		74.47	1.64	27.44	44	28.60	188
Mediana		75.00	1.65	27.34	45	28.00	180
Moda		70	1.7	27.68	19	28	120
Desv. típ.		14.04	.096	4.84	16	9.578	80
Mínimo		41	1.46	15.06	18	10	35
Máximo		138	1.81	47.75	80	60	400
Percentil	25	65.50	1.59	24.21	31	22.00	120
	50	75.00	1.65	27.34	45	28.00	180
	75	82.00	1.70	30.45	58	34.00	240

Se observa en la tabla 4. Tamaño de los tubos endotraqueales que el tubo endotraqueal mas utilizado fue el 8.0 seguido del 7.5. El tubo endotraqueal menos utilizado fue el 7.0 con un total de 12 de los 133 pacientes.

Tabla 4. Tamaño de los tubos endotraqueales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7.0	12	9.0	9.0	9.0
	7.5	56	42.1	42.1	51.1
	8.0	57	42.9	42.9	94.0
	8.5	8	6.0	6.0	100.0
	Total	133	100.0	100.0	

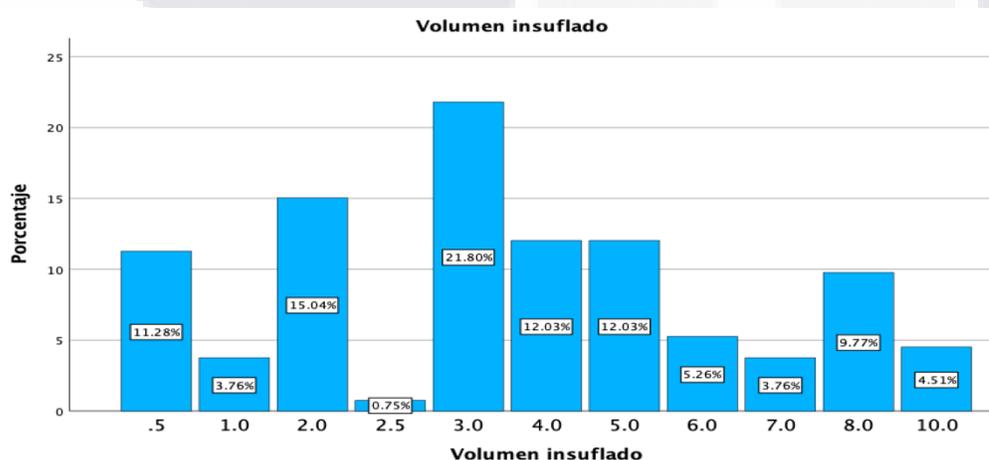
Como se observa tambien en la tabla 5. El Volumen insuflado en los manguitos de neumotaponamiento de nuestros 133 pacientes, tiene un promedio de insuflacion de 3.96 CC o centrimetos cubicos , una mediana de volumen insuflado de 3 cc, una moda de 3 cc y una desviacion estandar de volumen insuflado en el manguito de neumotaponamiento de 2.6. El minimo de volumen insuflado fue de 0.5 cc y el maximo volumen de insuflado fue de 10 cc.

En la grafica 2 se puede mostrar los porcentajes: el volumen mas utilizado de 3 cc cuenta con un 21.80 % de uso , seguido de 2 cc con un porcentaje de 15.04%, despues se encuentra en orden de frecuencia el volumen de insuflado .5 cc con 11.28%, 4 cc y 5cc con 12.03%, 8 cc con 9.77%, 6 con 5.26%, 10 cc con 4.51% y 7 cc asi como 1 cc con 3.76%, el de menor porcentaje fue 2.5 cc con 0.75%.

Tabla 5 Volumen insuflado

		Volumen insuflado
N	Validos	133
	Perdidos	0
Promedio		3.962
Mediana		3.000
Moda		3.0
Desviacion estandar		2.5418
Minimo		.5
Maximo		10.0

Grafica 2 volumen insuflado



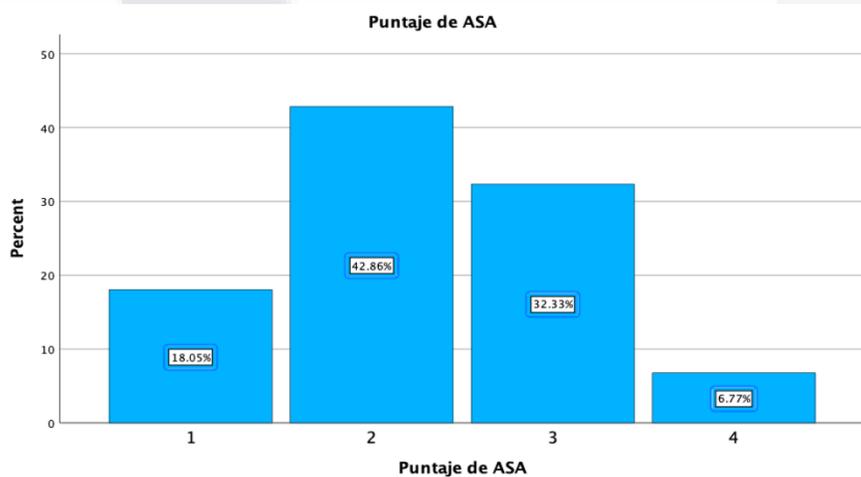
En la tabla 6 y Grafica 3 se observa las frecuencias y porcentajes de los puntajes ASA intervenidos quirurgicamente en este estudio. El puntaje de ASA 1 en nuestros pacientes fue de 24 pacientes o 18%, ASA 2 en 57 pacintes o 42.9%, ASA 3 con 43 pacientes o 32.3% y ASA 4 9 pacientes o 6.8%.

Con lo que concluimos que la mayoría de nuestros pacientes intervenidos quirurgicamente se estratifican en una ASA 2 y 3, al no ser sanos pudiera existir un mayor prevalencia de intubaciones prolongadas por patologías de base.

Tabla 6 Puntaje ASA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ASA 1	24	18.0	18.0	18.0
ASA 2	57	42.9	42.9	60.9
ASA 3	43	32.3	32.3	93.2
ASA 4	9	6.8	6.8	100.0
Total (n)	133	100.0	100.0	

Grafica 3 Puntaje ASA

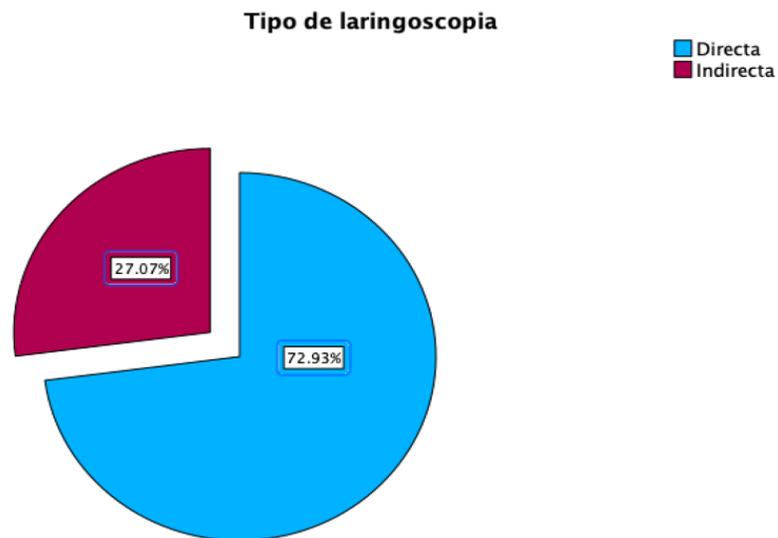


Para este estudio se analizaron dos tipos de laringoscopias la convencional o directa que se realiza con hoja MAC y la indirecta o mediante un videolaringoscopio, por lo que en la siguiente tabla 7 y grafico 4 se observa el porcentaje de pacientes que fueron intervenidos con cada una. En el caso de la laringoscopia directa la frecuencia en uso fue de un 72.9 %, en 97 pacientes siendo la mas utilizada, mientras que la videolaringoscopia o laringoscopia indirecta solo se uso en un 27.1 % en 36 pacientes de los 133 pacientes tamaño de muestra.

Tabla 7 Tipo de laringoscopia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Valid	Directa	97	72.9	72.9	72.9
	Indirecta	36	27.1	27.1	100.0
	Total (n)	133	100.0	100.0	

Grafico 4 Tipo de laringoscopia



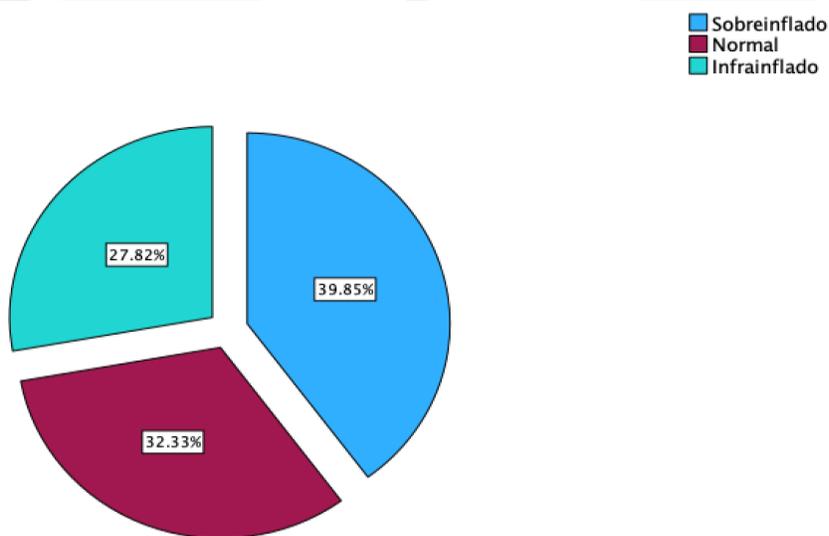
Rangos de presión de neumotaponamiento.

Como se puede ver en la tabla 8 y gráfico 5. De nuestros 133 pacientes solo el 32.3 % se encontró en el rango meta que corresponde de 25 a 30 cmH2O para una perfusión capilar de la mucosa traqueal adecuada según la literatura. Un 39.8% de nuestros pacientes pertenecen a la categoría de sobreinflado con presión de neumotaponamiento igual o arriba de 30 cmH2O y un 27.8 % de nuestros pacientes contaron con una medición menor a 25 cmH2O que corresponde a infrainflado.

Tabla 8 Rangos de presión

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	Sobreinflado con presión igual o > 30 cmH2O	53	39.8
	Normal con presión 25 a 30 cmH2O	43	32.3
	Infrainflado con presión menor a 25 cmH2O	37	27.8
Total (n) muestra		133	100.0

Gráfico 5 Rangos de presión

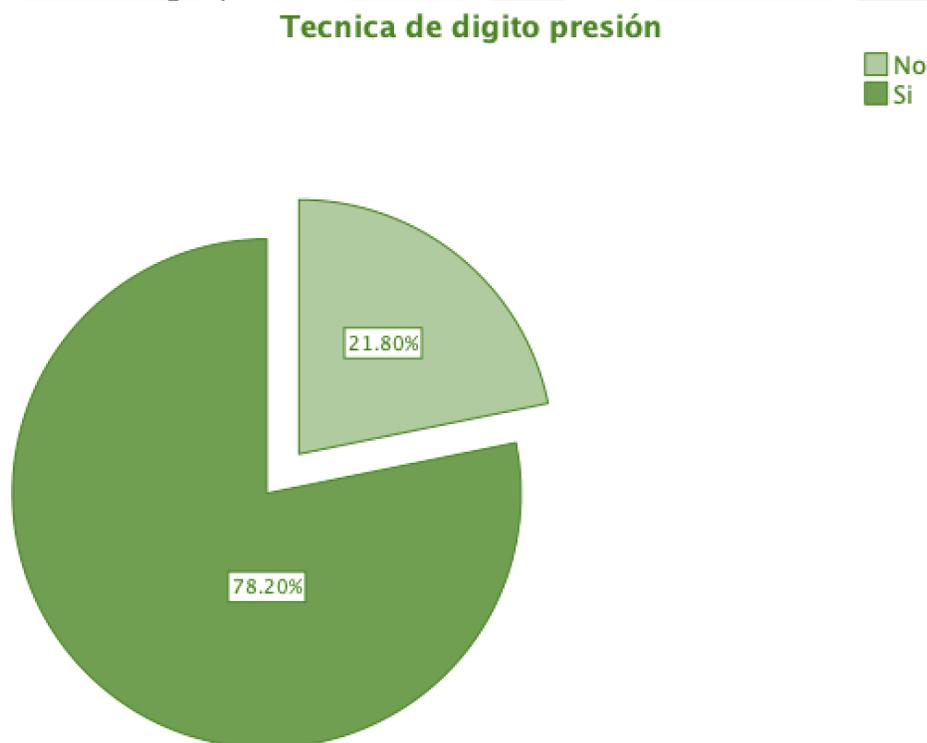


En la tabla 9 y grafico 6 se puede observar que la tecnica de insuflacion de manguito de numotaponamiento de digitopresion es la tecnica que se utiliza con mayor frecuencia en el centenario Hospital Miguel Hidalgo hasta un 78.2 %, con 104 ocasiones en las que se utilizo, solo en un 21.8 % o en 29 pacientes no se utilizó esta tecnica para la insuflación del manguito de neumotaponamiento.

Tabla 9 tecnica de digitopresion

Tecnica de digito presión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Validos	No	29	21.8	21.8	21.8
	Si	104	78.2	78.2	100.0
Total		133	100.0	100.0	

Grafica 6 tecnica de digito presion

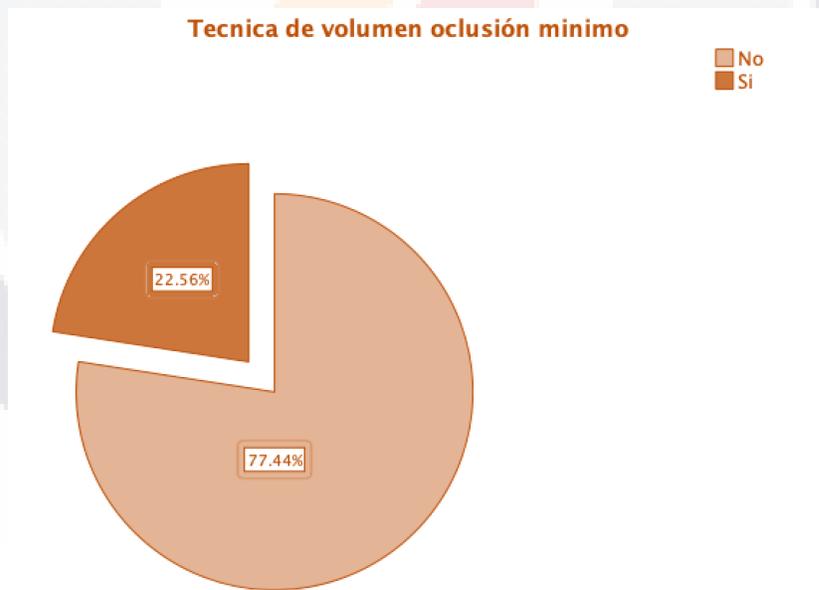


De la siguiente tabla 10 y grafico 7 se puede observar que la tecnica de volumen oclusivo minimo para la insuflacion del manguito de neumotaponamiento es la tecnica que se utiliza en segundo lugar en frecuencia en el centenario Hospital Miguel Hidalgo hasta un 22.6 %, con 30 ocasiones en las que se utilizo, en un 77.4 % o en 103 pacientes no se utilizo esta tecnica para la insuflacion del manguito de neumotaponamiento.

Tabla 10 Tecnica de volumen oclusion minimo

Tecnica de volumen oclusion minimo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	No	103	77.4	77.4	77.4
	Si	30	22.6	22.6	100.0
	Total	133	100.0	100.0	

Grafico 7 Tecnica de volumen oclusion minimo

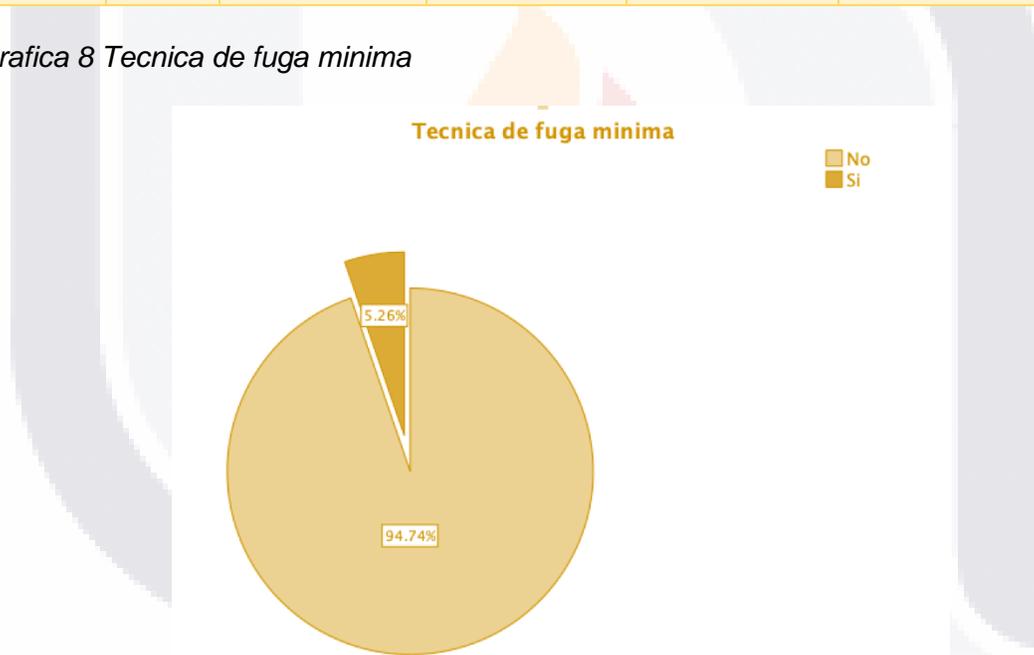


De la siguiente tabla 11 y grafica 8 se puede analizar la frecuencia y porcentaje de uso de la tecnica subjetiva de fuga minima de insuflacion del manguito o balon de neumotaponamiento que se realiza en el centenario hospital miguel hidalgo con un resultado de 5.3%, una frecuencia en 7 pacientes en el que si se usa y un 94.7% y 126 pacientes en el que no se usa.

Tabla 11 *Tecnica de fuga minima*

Tecnica de fuga minima					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	No	126	94.7	94.7	94.7
	Si	7	5.3	5.3	100.0
	Total	133	100.0	100.0	

Grafica 8 *Tecnica de fuga minima*



En la siguiente tabla 12 se muestra que la tecnica objetiva de manometro para la insuflacion del balon o manguito de neumotaponamiento es muy poco utilizada en el centenario hospital miguel hidalgo ya que solo fue utilizada en un 6%, con 8 pacientes de los 133 pacientes que se tomaron como tamaño muestra para este estudio.

Tabla 12 tecnica por manometro

Tecnica por manometro				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	125	94.0	94.0
	1	8	6.0	100.0
Total		133	100.0	100.0

Analisis estadistico: descripcion de pruebas no parametricas

Se utilizo la prueba de Kolmogorov Smirnov para analizar la presion con manometro contra IMC y contra el tiempo anestésico, debido a que habia tiempos anestésicos de hasta 400 minutos y presiones de hasta 60 cmH₂O, las cuales afectan a la perfusion capilar traqueal o menores de 20 que aumentan el riesgo de neumonias o broncoaspiracion, pero como se muestra en la siguiente tabla 13 donde se utilizo la prueba Kolmogorov Smirnov el resultado fue un puntaje de .003 en presion con manometro contra tiempo anestésico.

Se encontro que la muestra no procede de una poblacion que se distribuye según un modelo de distribucion normal entre estos dos parametros la presion con el tiempo anestésico. Para ser una distribucion normal debe ser el valor mayor que 0.050 como se muestra con el IMC que el resultado fue de .86

Tabla 13 Prueba de Kolmogorov-Smirnov

		IMC	Presion por manometro	Tiempo de anestesia
N		133	133	133
Parámetros normales(a,b)	Media	27.44	28.60	188.44
	Desviación típica	4.84	9.578	80.773
Diferencias más extremas	Absoluta	.052	.156	.158
	Positiva	.052	.156	.158
	Negativa	.033	-.075	-.078
Z de Kolmogorov-Smirnov		.603	1.802	1.824
Sig. asintót. (bilateral)		.860	.003	.003

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Las correlaciones de Spearman determinan si existe una relacion lineal entre dos variables a nivel ordinal y que esta relacion no sea debida al azar para que sea estadisticamente significativa .

En la siguiente tabla 14 se muestra los resultados al utilizar la correlacion de Rho Sperman entre las variables Indice de masa corporal o IMC y presion por manometro, siendo el parametrol normal de 0 a 1, cero cuando no exite correlacion alguna y 1 cuando la correlacion es absoluta. N es el tamaño de muestra. Observandose en la tabla 12 un resultado de .162 por lo que la correlacion no es nula pero si es muy baja.

Tabla 14 Correlacion Rho de Spearman IMC con presion por manometro

			IMC	Presion por manometro
		N	133	133
Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación	1.000	.162
		Sig. (bilateral)	.	.062
		N	133	133
	Presion por manometro	Coeficiente de correlación	.162	1.000
		Sig. (bilateral)	.062	.
		N	133	133

En la siguiente tabla 15 se muestra los resultados al utilizar la correlacion de Rho Sperman ahora entre las variables tiempo de anestesia y presion por manometro, siendo el parametrol normal de 0 a 1, cero cuando no exite correlacion alguna y 1 cuando la correlacion es absoluta. Observandose en un resultado de .657, por lo que la correlacion no es nula pero sigue siendo baja, ya que no es tan cercana a 1.

Comprobandose con prueba Kolmogorov-Smirnov y correlacion Rho de spearman que no hay significancia estadistica ni de IMC con presion por manometro ni tiempo de anestesia con presion por manometro.

Tabla 15 Correlacion de Rho de Spearman presion por manometro con tiempo de anestesia

			Presion por manometro	Tiempo de anestesia
Rho de Spearman	Presion por manometro	Coeficiente de correlación	1.000	.039
		Sig. (bilateral)	.	.657
		N	133	133
	Tiempo de anestesia	Coeficiente de correlación	.039	1.000
		Sig. (bilateral)	.657	.
		N	133	133

En las siguientes tablas se observan los resultados obtenidos con la laringoscopia directa e indirecta con la presion por manometro. Cabe mencionar que la laringoscopia directa como se muestra en la siguiente tabla 16, tiene una mediana mas grande de 28 a diferencia de la mediana obtenida de la laringoscopia indirecta de 26 tabla 17 . De los 133 pacientes en 97 pacientes se usó la laringoscopia directa. Es mas frecuente que se use la laringoscopia directa en el centenario hospital Miguel Hidalgo.

Tabla 16 Presion por manometro con laringoscopia directa

N	Válidos	97
	Perdidos	0
Media		29.78
Mediana		28.00
Moda		28
Desv. Típ.		10.428
Mínimo		10
Máximo		60
Percentiles	25	22.00
	50	28.00
	75	36.00

Tabla 17 Presion por manometro con laringoscopia indirecta

N	Válidos	36
	Perdidos	0
Media		25.42
Mediana		26.00
Moda		25
Desv. típ.		5.784
Mínimo		10
Máximo		39
Percentiles	25	22.00
	50	26.00
	75	29.50

Para el objetivo secundario se analizó si existe significancia estadística entre las variables tipo de laringoscopia directa o indirecta con la presión por manómetro, como se observa en la tabla 18 se utilizó la prueba no paramétrica de Mann Whitney o también llamada W de Wilcoxon la cual se aplica a dos muestras independientes cuando las distribuciones de las muestras no tienen distribución normal como es el caso de las variables laringoscopia directa y laringoscopia indirecta. Si el valor p es menor o igual 0.05 la diferencia entre las medianas es estadísticamente significativa como en este estudio con un resultado en la prueba U de Mann Whitney de .030. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa del tipo de laringoscopia y la presión (P= 0.030). La laringoscopia directa tiene una mediana más grande y más variabilidad en sus datos, por lo que tienden a manejar en los pacientes mayor presión que con la videolaringoscopia.

Tabla 18 Prueba Mann-Whitney

	Presion por manometro
U de Mann-Whitney	1319.500
W de Wilcoxon	1985.500
Z	-2.166
Sig. asintót. (bilateral)	.030

a Variable de agrupación: Tipo de laringoscopia

7.7 Capítulo 7. Discusión

El presente estudio prospectivo, observacional, abierto, transversal en 133 pacientes, muestra concordancia con la literatura reportada acerca de la monitorización del neumotaponamiento del globo endotraqueal en donde de acuerdo a autores como Rocha Anzaldo, Delgado G., Grant T., Segupta entre otros, las técnicas subjetivas para la medición de la insuflación del manguito de neumotaponamiento no son fidedignas. (1,4,7). Según Rosales 2021, solo el 30 % de los casos logran presiones dentro de rangos adecuados casi similar a nuestros resultados donde fue solo el 32.3%.

En este estudio el 67% de los pacientes se encontraban fuera de rango meta de 25 a 30 cmH₂O para una perfusión capilar traqueal adecuada, con 39.8% sobreinflado, 27.8% infrainflado, resultados cercanos también al estudio de Rocha Anzaldo 2019 donde de los 74 pacientes participantes, el 75.7% presentaban una presión de insuflado fuera de rango normal con un 48.6 % sobreinflado y un 27 % por debajo del rango normal. En estos estudios los resultados tienden a sobreinflar la presión del manguito de neumotaponamiento en los tubos endotraqueales. Park H 2020 menciona que cuando los anestesiólogos palpan manualmente el globo piloto para medir la presión, generalmente los subestiman causando una inflación excesiva.

Rosales 2022 afirma que la técnica subjetiva con mayor frecuencia usada es la digitopresión con un 77% de uso, la segunda más usada mencionan a la de volumen oclusión mínimo. En nuestro estudio también la técnica más usada resultó la de digitopresión con un 78.2% de uso, seguida de volumen oclusión mínimo con 22.6%.

Delgado G. en su estudio Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocel 2017 (1) menciona que la técnica de escape mínimo tiene un alto grado de inexactitud, con tendencia a la sobreinflación e incremento de la presión, sin embargo en este estudio esta técnica resultó con tendencia a la infrapresión o infrainflación.

Pomposo 2014 (21) menciona que la elevada presión o sobreinflación del manguito en la intubación endotraqueal está relacionada con la presencia de odinofagia, disfonía, disfagia, tos y espasmo laríngeo, en este estudio parte de las medidas del comité de ética fue que se mencionara al personal de anestesiología el resultado de la medición con el manómetro de presión del neumotaponamiento para que se individualizara al paciente y de estar fuera de rango, se modificara con la finalidad de no hacer daño y disminuir riesgos por lo tanto se desconocen complicaciones por insuflación inadecuada que comparar con los estudios de la literatura.

Es importante dar mas valor a la monitorización de la intubación endotraqueal mediante el uso de técnicas objetivas como el manómetro ya que evitan neumotaponamientos sobre o sub inflados como lo menciona Felix Ruiz et al 2014, Muñoz et al 2011. (27)

El 51.1% de nuestros pacientes fue de género masculino mientras que el 48.87% fue de género femenino, teniendo una diferencia de 2.23%.

Segupta et al 2004y Hoffman 2009 describen una relación lineal entre la presión medida del manguito y el volumen de aire insuflado, indicando que volúmenes insuflados en el manguito entre 2 a 4 ml o cc producen presiones entre 20 y 30 cmH₂O, pero en este estudio no se encontró relación estadísticamente significativa entre estas variables. (7) Diferimos con estos autores ya que aunque nuestros volúmenes de insuflación obtenidos eran con una mediana, moda de 3 cc, solo el 32.3% de nuestros pacientes tenían una presión normal o meta, lo que apoya a no confiarnos en el volumen de insuflación y recurrir al uso de técnicas objetivas como el manómetro analógico para la insuflación del manguito de neumotaponamiento.

Tampoco existe correlación entre presión del manguito y edad, sexo, talla o tamaño de tubo endotraqueal. Reconocemos un sesgo en la elección del tamaño del tubo endotraqueal ya que nuestro personal no utiliza la fórmula para calcular el diámetro del tubo endotraqueal sugerida por el estudio de Higenbottam y cols, por lo que se suelen utilizar tubos endotraqueales número 7 o 7.5 para mujeres y 8 o 8.5 para hombres. Sin embargo consideramos que se debe analizar aspectos como las diferencias anatómicas de cada individuo para seleccionar adecuadamente el tamaño del tubo endotraqueal.

Con la prueba mann whitney analizamos el uso de laringoscopia indirecta o videolaringoscopia, laringoscopia directa con la presión de neumotaponamiento encontrando que la laringoscopia directa tiene una mediana más grande y con mayor variabilidad lo que demuestra que se insufla más presión en la laringoscopia directa.

En el centenario Hospital Miguel Hidalgo suele usarse más la laringoscopia directa hasta en un 72.9% sin embargo se encontró que esta técnica de laringoscopia suele relacionarse más a manejar presiones mayores de 30 cmH₂O. Este resultado abre debate al preferir o no el uso de laringoscopia indirecta.

Con respecto al tiempo anestésico y a la presión de neumotaponamiento, Liu et al 2010 realizó un ensayo prospectivo aleatorizado controlado y multicéntrico en donde dividió a su población en un grupo control donde la insuflación del manguito era a decisión del experto con técnicas subjetivas y el grupo estudio donde la presión se insufló con manómetro analógico, en el cual obtuvo los siguientes resultados: en el grupo control existía más incidencia de síntomas como dolor de garganta, sangrado de mucosas y se relacionaban con mayor duración de intubación endotraqueal. (3)

Nosotros diferimos en resultados, no encontramos una correlación significativa estadísticamente, sin embargo la medición de la presión de neumotaponamiento solo se hizo en una ocasión de la práctica anestésica, por lo que es conveniente que en futuras intervenciones se incluyan más mediciones durante el procedimiento a fin de descartar adecuadamente esta hipótesis.

En el IMC tampoco existe una relación estadísticamente significativa relacionada con la presión de neumotaponamiento del manguito en el tubo endotraqueal por lo que el hecho de tener mayor IMC no afecta, no provoca mayor presión de neumotaponamiento. A diferencia del estudio de Campa 2018 donde treinta pacientes fueron incluidos. La presión del manguito del TET fue mayor en el grupo que presentó obesidad $p < 0.05$. (2)

Otro punto importante es preguntarnos que tanto estamos capacitados los residentes para aplicar las técnicas subjetivas ya que estas están relacionadas con la experiencia profesional, un punto a favor para recomendar la medición mediante una técnica objetiva con el manómetro.

A nivel mundial se desconoce la verdadera incidencia de complicaciones por insuflación inadecuada de manguito de neumotaponamiento post intubación por procedimientos anestésicos, ya que la mayoría de veces no se investiga.

Solo la sociedad de anestesiólogos canadienses (CAS) integra el uso del manómetro para la presión del globo del tubo endotraqueal como parte de monitoreo básico en la práctica anestésica. Actualmente la norma oficial mexicana NOM-006-SSA3-2011 para la práctica de la anestesiología no integra en el monitoreo básico de la vía aérea la medición del manguito de neumotaponamiento.

8. Conclusión

Más de la mitad de los pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo donde se utiliza técnicas subjetivas se encontraron con una medición de neumotaponamiento fuera de rango, demostrando la necesidad de la monitorización de neumotaponamiento bajo técnica objetiva como el manómetro analógico lo que nos ayuda a disminuir o evitar complicaciones traqueales en los pacientes intubados.

Evaluar la medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal bajo técnicas subjetivas mediante manómetro en pacientes sometidos a anestesia general en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, es de vital importancia para ofrecer un manejo avanzado de vía aérea con menos riesgos.

9. Glosario

Intubación endotraqueal o orotraqueal: es el procedimiento en el cual se inserta un tubo en la tráquea con los propósitos de llevar a cabo una protección y permeabilidad de la vía aérea.

Manguito de neumotaponamiento o Cuff: es un manguito en el extremo distal del tubo endotraqueal que se infla con un pequeño volumen de aire después de la intubación.

Insuflar introducir un gas dentro de algo

Presión de Insuflación: presión a la cual es insuflado el manguito del neumotaponamiento, en el cual su medida puede ser en cmH₂O o mmHg.

Técnica de digitopresión: procedimiento subjetivo que se utiliza para detectar si el neumotaponamiento del tubo endotraqueal es adecuado o no consiste en insuflar aire con una jeringa a través de la válvula unidireccional que se encuentra en el balón piloto del tubo endotraqueal y palpar este balón o manguito

Técnica de volumen oclusivo mínimo o escape mínimo: procedimiento subjetivo que se utiliza para detectar si el neumotaponamiento del tubo endotraqueal es adecuado o no consiste en insuflar o inflar con aire el manguito del tubo hasta que desaparezca el ruido

producido por el escape de aire alrededor del manguito del tubo endotraqueal durante la ventilación mecánica.

Técnica fuga mínima: procedimiento subjetivo que se utiliza para detectar si el neumotaponamiento del tubo endotraqueal es adecuado o no, consiste en insuflar el globo o manguito del tubo endotraqueal permitiendo un escape mínimo de aire al final de la inspiración verificada por medio de auscultación.

10. Bibliografía

1. Delgado GFM, Athié GJM, Díaz CCY. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocel. *Acta Med.* 2017;15(1):8-12.
2. Campa-Mendoza ÁN, Gallardo-Castillo E, Frías-Aguirre SE, et al. Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante el transoperatorio en cirugía robótica. *Rev Mex Anest.* 2018;41(3)
3. López-Herranz GP. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Rev médica Hosp Gen Méx.* 2013
4. Grant T. Do current methods for endotracheal tube cuff inflation create pressures above the recommended range? A review of the evidence. *J Perioper Pract.* 2013;23(9):198–201.
5. Park HY, Kim M, In J. Does the minimal occlusive volume technique provide adequate endotracheal tube cuff pressure to prevent air leakage?: a prospective, randomized, crossover clinical study. *Anesth Pain Med.* 2020;15(3):365–70
6. Kumar CM, Seet E, Van Zundert TCRV. Measuring endotracheal tube intracuff pressure: no room for complacency. *J Clin Monit Comput.* 2021;35(1):3–10.
7. Sengupta P, Sessler DI, Maglinger P, Wells S, Vogt A, Durrani J, et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiol.* 2004;4(1):8
8. Prades JM, Chardon S. Anatomía y fisiología de la tráquea. *EMC - Otorrinolaringol [Internet].* 2000;29(1):1–12.
9. Brand-Saberi BEM, Schäfer T. Trachea: anatomy and physiology. *Thorac Surg Clin.* 2014;24(1):1–5.
10. García-Araque HF, Gutiérrez-Vidal SE. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Rev Mex Anest.* 2015;38(2):98-107.
11. Busico M, Vega L, Plotnikow G, Tiribelli N, Plotnikow LG. Tubos endotraqueales: revisión. *Org.ar.*
12. Serna Gandía MB, Paz Martín D, Mariscal Flores M. Descripción de los Tubos Endotraqueales. *Rev Elect AnestesiaR [Internet].* 31 de diciembre de 2012 [citado 5 de diciembre de 2022];4(12):1
13. El Gharib AZG, Berretin-Felix G, Rossoni DF, Seiji Yamada S. Effectiveness of therapy on post-extubation dysphagia: Clinical and electromyographic findings. *Clin Med Insights Ear Nose Throat.* 2019;12
14. Oliveira ACM de, Friche AA de L, Salomão MS, Bougo GC, Vicente LCC. Predictive factors for oropharyngeal dysphagia after prolonged orotracheal intubation. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2018;84(6):722–8.

15. Sultan P, Carvalho B, Rose BO, Cregg R. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. *J Perioper Pract.* 2011;21(11):379–86.
16. Skoretz SA, Flowers HL, Martino R. The incidence of dysphagia following endotracheal intubation: a systematic review. *Chest.* 2010;137(3):665–73.
17. Haas CF, Eakin RM, Konkle MA, Blank R. Endotracheal tubes: old and new. *Respir Care.* 2014;59(6):933–52; discussion 952-5.
18. Mariyaselvam MZ, Marsh LL, Bamford S, Smith A, Wise MP, Williams DW. Endotracheal tubes and fluid aspiration: an in vitro evaluation of new cuff technologies. *BMC Anesthesiology*
19. Sukhpanyarak S. Risk factors evaluation and the cuff leak test as predictors for postextubation stridor. *J Med Assoc Thai.* 2008;91(5):648–53.
20. Kuriyama A, Jackson JL, Kamei J. Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2020;24(1):640.
21. Pomposo EMA, Hurtado RIC, Jiménez RA, et al. Complicaciones postextubación asociadas con la presión de inflado del globo del tubo endotraqueal. *An Med Asoc Med Hosp ABC.* 2014;59(2):115-119.
22. Barrón-Ángeles JCE. Lesiones traqueales iatrogénicas relacionadas con el abordaje de la vía respiratoria. *Rev Mex Anest.* 2018;41(4):273-277.
23. Hamilton VA, Grap MJ. The role of the endotracheal tube cuff in microaspiration. *Heart Lung.* 2012;41(2):167–72.
24. Negro MSD, Barreto G, Antonelli RQ, Baldasso TA, Meirelles LR de, Moreira MM, et al. Effectiveness of the endotracheal tube cuff on the trachea: physical and mechanical aspects. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29(4):552–8.
25. Sandhu RS, Pasquale MD, Miller K, Wasser TE. Measurement of endotracheal tube cuff leak to predict postextubation stridor and need for reintubation. *J Am Coll Surg.* 2000;190(6):682
26. López-Herranz GP. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Rev médica Hosp Gen Méx.* 2013;76(3):153–61.
27. Félix-Ruiz DR, López-Urbina DDM, Carrillo-Torres O. Evaluar la precisión de las técnicas subjetivas de insuflación del globo endotraqueal [Internet]. *Medigraphic.com..* Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cma142b.pdf>
28. Bunegin L, Albin MS, Smith RB. Canine tracheal blood flow after endotracheal tube cuff inflation during normotension and hypotension. *Anesth Analg* 1993;76:1083-1090.
29. Inada T, Uesugi F, Kawachi S, et al. The tracheal tube with a high-volume, low-pressure cuff at various airway inflation pressures. *Eur J Anaesthesiol* 1998;15:629-632.
30. Biro P, Seifert B, Pasch T. Complaints of sore throat after tracheal intubation: a prospective evaluation. *Eur J Anaesthesiol* 2005;22:307-311.
31. Monem A, Kamal RS. Postoperative sore throat. *JCPSP* 2007;17:509-514.

11. Anexo A Hoja de recolección de datos

Medición de la Presión del manguito del tubo endotraqueal en pacientes bajo anestesia general en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Expediente:	
Edad y sexo del paciente:	
Presión del manguito del neumotaponamiento (cmH2O)	
Neumotaponamiento por digito presión	
Neumotaponamiento por manómetro	
ASA:	
Tamaño de TOT:	
Tipo de Laringoscopia:	
Diagnóstico del paciente	
Tiempo de Cirugía:	
Tipo de Cirugía:	