

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

TITULO

“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DIGITAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA  
PRESIÓN DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL VS MANÓMETRO EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA”

TESIS QUE PRESENTA:  
DRA. BLANCA GABINA GONZALEZ RODRIGUEZ\*  
PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

ASESOR: DR. MARCOS SEBASTIAN PINEDA ESPINOSA\*\*  
DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES\*\*\*

---

MEXICO D.F.

FEBRERO 2011



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

TITULO

“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DIGITAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL VS MANÓMETRO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA”

TESIS QUE PRESENTA:  
DRA. BLANCA GABINA GONZALEZ RODRIGUEZ\*  
PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

ASESOR: DR. MARCOS SEBASTIAN PINEDA ESPINOSA\*\*  
DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES\*\*\*

---

\*RESIDENTE DEL 3ER. AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “BERNARDO SEPULVEDA”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

\*\*MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DE LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “BERNARDO SEPULVEDA”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\*JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA DE LA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI IMSS

DOCTORA  
DIANA G. MENDEZ DIAZ  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DR ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
UNIVERSITARIO DE POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI IMSS

DOCTOR  
MARCOS SEBASTIAN PINEDA ESPINOSA  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

## INDICE

I.- RESUMEN.....	1
II.- INTRODUCCION.....	3
III.- OBJETIVO .....	9
IV.-MATERIAL Y METODOS.....	10
V.- RESULTADOS.....	13
VI.- DISCUSION.....	20
VII.- CONCLUSIONES.....	23
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	24

## **I.- RESUMEN**

**TITULO:** “COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DIGITAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL VS MANÓMETRO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA”

**Objetivo:** determinar que la presión de insuflación del globo del tubo endotraqueal mediante técnica digital es mayor que la presión determinada por manómetro en los pacientes sometidos a cirugía otorrinolaringología.

**Diseño de estudio:** estudio de cohortes.

**Métodos:** se estudiaron un total de 181 pacientes los cuales fueron incluidos en dos grupos de pacientes, el grupo I (técnica digital), se indujo la anestesia se intubó la tráquea y posteriormente se insufló el globo del tubo endotraqueal con aire determinando en forma digital la adecuación del llenado del mismo, y el grupo II (técnica de medición con manómetro); la cual una vez llevada a cabo la intubación endotraqueal, se llevó a una presión del globo de 25 cm de H<sub>2</sub>O. En ambos grupos se determinó la presión de dicho globo a los 30, 60 y 120 minutos.

**Resultados:** se encontraron diferencias significativas en cuanto a las presiones de llenado en ambos grupos; sin embargo se encontraron diferencias significativas en los diferentes momentos de medición de presión en cada uno de los grupos, además de encontrarse un aumento de la presión del globo del tubo endotraqueal más elevada en el grupo I denominado técnica digital.

**Conclusiones:** no se observan diferencias entre las dos técnicas de llenado del tubo endotraqueal. Sin embargo, hay diferencias importantes en cuanto a la magnitud de la presión del globo del tubo endotraqueal entre los diferentes momentos de medición.

**Palabras clave:** intubación endotraqueal, otorrinolaringología.

# I.- ABSTRACT

**Objective:** To determine the inflation pressure of the balloon endotracheal tube using digital technique is greater than the pressure determined by the pressure gauge in otolaryngology patients undergoing surgery.

**Study Design:** Cohort study.

**Methods:** A total of 181 patients who were included in two groups of patients, group I (digital art), anesthesia was induced trachea was intubated and then the balloon was inflated with air determining endotracheal tube in digital form the adequacy of filling it, and group II (with gauge measurement technique), which held once endotracheal intubation was carried balloon pressure of 25 cm H<sub>2</sub>O. In the two groups was determined from the balloon pressure at 30, 60 and 120 minutes.

**Results:** Significant differences were found in terms of filling pressures in both groups, but significant differences were found at different times of pressure measurement in each of the groups, in addition to being an increase in the pressure tube balloon endotracheal higher in group I called digital art.

**Conclusions:** There was no difference between the two techniques endotracheal tube filling. However, there are significant differences in the magnitude of the pressure balloon endotracheal tube between the different measurement times.

**Keywords:** endotracheal intubation, otolaryngology

## II.- INTRODUCCION

El globo del tubo endotraqueal tiene dos funciones principales: debe prevenir la aspiración del contenido ya sea faríngeo o gastrointestinal y debe permitir la ventilación mecánica a presión positiva sin fugas de aire. Las lesiones traqueales producidas por intubación endotraqueal pueden ser: agudas como el edema, laceración, hematoma y tardías como granuloma, estenosis, fístula traqueo esofágica y traqueomalacia. Los factores principales para el riesgo de lesión traqueal por intubación, dependen de la duración de la intubación, tamaño del tubo endotraqueal, edad y sexo del paciente, presión del globo del tubo endotraqueal, numero de intubaciones y uso de una guía rígida entre otros. (1, 2, 3, 4).

La sobre insuflación del globo del tubo endotraqueal produce una presión marcada sobre la mucosa traqueal que es perjudicial para la misma, por lo que se requiere una medición precisa de esta presión. En la actualidad en el servicio de anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social usualmente no se lleva a cabo de manera rutinaria la medición de la presión del globo del tubo endotraqueal. En el año del 2002 en el servicio de anestesiología de este hospital, Sánchez, Pérez Y Cano llevaron a cabo una tesis denominada "Cambios en la presión del globo endotraqueal en anestesia general en cirugía de más de tres horas"; en donde se encontró que hay un aumento aproximado de 1cm. H<sub>2</sub>O por cada hora de intubación endotraqueal, manifestando la importancia que representa el monitoreo de la presión del globo del tubo endotraqueal ya que puede haber un incremento significativo en dicha presión con el riesgo potencial de disminución del flujo hacia la mucosa traqueal y sus posteriores consecuencias las cuales pueden ser de importancia clínica.(5)



A pesar de las numerosas publicaciones es difícil establecer la incidencia de cada complicación. Este campo está cambiando rápidamente con mejoras tecnológicas las cuales son introducidas continuamente en la práctica clínica. Por ejemplo, el uso del globo de alto volumen y baja presión en los tubos endotraqueales ha disminuido la lesión traqueal por intubación. (1, 3, 4)

Muchas de las lesiones a nivel traqueal están íntimamente relacionadas con la presión que es ejercida por el globo del tubo endotraqueal sobre la mucosa traqueal, lo que a su vez está influenciado por el diseño de los globos. Hace algunos años los globos de los tubos endotraqueales eran de alta presión y bajo volumen, este tipo de globos se inflaban excéntricamente ejerciendo presiones extremas no uniformes sobre la mucosa de la pared traqueal. Los tubos que se utilizan actualmente son diseñados con globos de alto volumen y baja presión los cuales requieren menor presión, la cual se distribuye más uniformemente sobre una gran superficie, resultando en menor lesión de la mucosa y submucosa traqueal. (1, 3, 4)

Las lesiones por intubación endotraqueal tiene su fisiopatología con la aparición de isquemia de la mucosa que posteriormente evoluciona a congestión, edema y ulceración; el principal factor para producir isquemia de la mucosa traqueal es la disminución del flujo de la mucosa traqueal por exceso de presión sobre la misma generalmente debido a la sobre inflación del globo del tubo endotraqueal, pues si tenemos en cuenta que la presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal es de 25 a 30 mm.Hg. , cuando el globo ejerce una presión mayor a los 30 mm.Hg.

Hay una disminución significativa del flujo sanguíneo a la mucosa traqueal aun en periodos relativamente cortos de intubación endotraqueal, lo cual no ocurre si se mantiene una presión en el globo del tubo endotraqueal menor a 20 mm.Hg.

Si bien una presión de 20 mm.Hg. Sobre la mucosa traqueal puede ser segura en pacientes normotensos, si el paciente presenta hipotensión arterial este grado de presión puede ser deletérea, esto también puede ocurrir si la presión en los gases en la vía aérea durante la ventilación mecánica es mayor a 25 cm.H<sub>2</sub>O (18.4 mm.Hg.). (6,7, 8,9).

Para evitar la sobre insuflación del globo del tubo endotraqueal se requiere medir la presión del mismo lo cual puede llevarse a cabo mediante la medición de la presión del globo por método clínico como la palpación del globo u otros métodos mecánicos o electrónicos que midan la presión del globo, también se puede medir la presión ejercida sobre la mucosa traqueal por medio de sensores electrónicos. Se considera que la utilización de métodos más sensibles aumenta la precisión y disminuye el riesgo que puede producir un globo sobre insuflado sobre la mucosa traqueal. (8, 9, 10, 11 12).

La hiperinflación causa daño en la mucosa al restringir el flujo sanguíneo capilar y la insuflación insuficiente incrementa el riesgo de bronco aspiración. La presión de perfusión capilar traqueal ha sido estimada en 22 mm.Hg. Y tiene una relación inversamente proporcional a la presión del globo de la cánula traqueal.

La mucosa se torna pálida a los 30 mm.Hg. Y blanca a los 37mm.Hg. Y el flujo sanguíneo cesa a los 45 mm.Hg. Estos hallazgos sugieren que el flujo sanguíneo es afectado inicialmente con niveles de presión en el globo de 22 mm.Hg. Y que existe oclusión completa de los capilares traqueales a los 37 mm.Hg. El punto final de la isquemia de la mucosa producida por las presiones elevadas en el globo de la cánula traqueal consiste en necrosis e infección seguida por la formación de cicatrices y estenosis. (14)

Se han determinado diferentes rangos de presiones del globo del tubo endotraqueal que determinan si es adecuado o sobreinflado y sus respectivos cambios en la mucosa traqueal: cuando un globo está insuflado a una presión menor a 18 mm.Hg.

Existe fuga de la mezcla de gases, por lo que hay necesidad de aumentar el volumen. Con presiones de 18 a 30mm.Hg. Se menciona que se encuentra en el rango adecuado, ya que no existe fuga y se encuentra dentro de la presión de perfusión de la mucosa traqueal (25-30 mm.Hg.) evitando su lesión. Presiones arriba de 30 mm.Hg. Traerán como consecuencia hipoperfusión e isquemia de la mucosa traqueal. Por lo anterior se define para el presente trabajo que el globo, en relación a su inflado, es: a) Inadecuado: si la presión del globo es menor de 18 mm.Hg. b) Adecuado: si la presión del globo está entre 18 y 30 mm.Hg. Y c) sobreinsuflado si la presión del globo es mayor de 30 mm.Hg. (15, 16, 17, 18, 19, 20,21).

Uno de los problemas más comunes dentro del posoperatorio inmediato en pacientes que han sido sometidos a anestesia general con intubación endotraqueal es el discomfort, ronquera y dolor en las vías aéreas superiores además de las posibles lesiones a nivel traqueal que puede llevar incluso a necrosis y las subsecuentes complicaciones, esto generalmente condicionado tanto por la técnica de introducción de dicho tubo a la tráquea a través de la glotis y también por el inflado del globo que poseen los tubos endotraqueales, los cuales se adosan a la mucosa traqueal provocando un proceso inflamatorio en dicha mucosa lo cual trae consigo las lesiones ya sean leves o graves al epitelio traqueal.

Está bien identificada la magnitud del paso de gases a través de las paredes del globo del tubo endotraqueal, por lo general el óxido nítrico que por sus características físicas es altamente difusible, provocando un sobreinflado de dicho globo, sin embargo en la literatura médica al respecto no hay estudios concluyentes con la utilización de oxígeno al cien por ciento, esto puede ser debido a que generalmente durante un procedimiento quirúrgico se llevan a cabo una serie de mezclas de gases tales como oxígeno y óxido nítrico.

Sin embargo en nuestro medio es mucho más común utilizar oxígeno al 100% junto con un gas anestésico halogenado, por lo cual es de interés el poder delimitar la incidencia del sobreinflado del globo del tubo endotraqueal con este tipo de manejo de gases.

En el presente estudio tratamos de comprobar que la técnica de llenado del globo del tubo endotraqueal, que se realiza de manera digital, conocida dentro de este estudio como “técnica digital”, no es muy recomendable y mucho menos confiable, debido a la gran subjetividad de la misma y a que la apreciación de un llenado adecuado del globo del tubo endotraqueal puede variar debido a muchos factores, ya que no involucra ninguna medida exacta en dicha técnica. Para lo cual nosotros utilizamos en un grupo control la medición por medio de un manómetro el cual nos proporciona una medida exacta de dicha presión.

Sin embargo en nuestro medio es poco probable que podamos contar con un manómetro para medir la presión del globo del tubo endotraqueal, por lo tanto es importante enfatizar que la medición del globo del tubo endotraqueal debería ser un medición rutinaria a lo largo de un procedimiento anestésico quirúrgico para así poder disminuir el riesgo de alteraciones a nivel de la mucosa traqueal , lo cual puede traer como consecuencias desde el simple pero molesto discomfort y dolor a nivel faríngeo, hasta alteraciones graves que implican sufrimiento isquémico de la mucosa traqueal.

Aun y cuando en el presente estudio no encontramos diferencias estadísticamente significativas dentro de los grupos de estudio, nos fue posible observar que si hay un aumento de la presión dentro de los grupos evaluados conforme pasa el tiempo.

### **III.OBJETIVO:**

Determinar que la presión de insuflación del globo del tubo endotraqueal mediante técnica digital es mayor que la presión determinada por manómetro en los pacientes sometidos a cirugía otorrinolaringología en la UMAE Hospital de Especialidades “Bernardo Sepúlveda” del CMN Siglo XXI del IMSS.

#### **IV.- Material, Pacientes y Métodos**

Del 1º. De septiembre al 30 de noviembre del 2010 se realizó la fase clínica del presente estudio en los quirófanos del bloque II DEL LA UMAE hospital de especialidades del centro medico nacional siglo XXI, en aquellos pacientes programados para cirugía electiva de la especialidad de otorrinolaringología que por las características del procedimiento fueran sometidos a anestesia general. Pacientes de ambos sexos, con un rango de edad de 25 a 60 años, con estado físico I, II y III, según la clasificación del ASA. Y aquellos Pacientes a los cuales la intubación endotraqueal se lleve a cabo con sondas endotraqueales tipo murphy con globo de alto volumen – baja presión, por otra parte no se incluyeron en el estudio aquellos Pacientes con antecedentes de traqueomalacia u otros problemas traqueales, así como, Pacientes hemodinamicamente inestables, o aquellos a los que se les tendría que realizar intubación endotraqueal con sondas de doble lumen .Pacientes pediátricos, o aquellos Pacientes con estado físico IV, V, o VI según la clasificación del ASA. Y por ultimo se excluyeron a aquellos pacientes que tuvieron un cambio súbito en el manejo de la anestesia, Pacientes con suspensión de cirugía una vez comenzada la anestesia y Pacientes que desarrollaron complicaciones transanestésicas.

El objetivo de nuestro estudio fue Determinar que la presión de insuflación del globo del tubo endotraqueal mediante técnica digital es mayor que la presión determinada por manómetro en los pacientes sometidos a cirugía otorrinolaringología en la UMAE Hospital de Especialidades “Bernardo Sepúlveda” del CMN Siglo XXI del IMSS.

## **Procedimientos:**

Previa aceptación del comité de ética e investigación y previo consentimiento informado firmado del paciente se procedió a estudiar a un total de 180 pacientes. Todos los pacientes fueron valorados preoperatoriamente un día antes de la cirugía programada. Una vez en sala quirúrgica se realizó monitoreo no invasivo con frecuencia cardíaca, Cardioscopio DII, V5 y AVF, SPO2, ETCO2 y tensión arterial no invasiva. Posteriormente se llevó a cabo la inducción de la anestesia de la siguiente manera: Se inició de inmediato la administración de oxígeno por medio de mascarilla facial con FIO2 al 100%. La narcosis basal se llevó a cabo con citrato de Fentanil a razón de 5 Mg. /Kg., la inducción se llevó a cabo por medio de la administración de Propofol a razón de 2 mg/Kg. la relajación neuromuscular se llevó a cabo con la administración de cis-atracurio a 100mcg/kg o Bromuro de rocuronio a 300 mcg./kg. Simultáneamente se ventiló a los pacientes por tres minutos y se llevó a cabo la laringoscopia directa convencional y se intubó la tráquea de los pacientes incluidos en este estudio, inmediatamente después de haber intubado al paciente se llevó a cabo la insuflación del globo de la sonda orotraqueal, aquí se procedió a realizar la maniobra experimental, se seleccionaron aleatoriamente a los pacientes en dos grupos, en los pacientes del grupo 1 se llevó a cabo la insuflación del globo y se midió la presión por medio manual a criterio del médico adscrito a la sala en la que se sometió al paciente a anestesia general.

En el grupo denominado 2 se insufló con jeringa midiendo la presión del globo a través de un manómetro de reloj hasta una presión de 25mm.Hg.

En ambos grupos se procedió a realizar mediciones del manguito para determinar la presión del globo cada 30 minutos hasta el momento de la extubación.



Antes de la extubación del grupo 1 se procedió a medir la presión real por medio del manómetro de reloj. Los grados de determinación fueron: Inadecuado, Adecuado o Sobreinflado. Los datos se registraron en la hoja de recolección de datos del anexo 1. El mantenimiento de la anestesia fue con Sevoflurano de forma habitual y estándar según requerimientos que en ese momento requirió el paciente. El análisis estadístico del presente estudio inicio con la recolección de datos los cuales fueron recabados en la hoja de información de datos del anexo I.

Los datos fueron vaciados a una hoja de Microsoft Excel 2003 para el análisis exploratorio de los mismos. La presentación de los datos se realizo de acuerdo al tipo de variable: Para las variables cuantitativas su estadística descriptiva se realizará por media y desviación estándar, y mostradas y se plasmaron por medio de tablas. La estadística descriptiva de las variables cualitativas nominales se realizo por medio de frecuencia y porcentajes, mostrada a través, de tablas. La inferencia estadística se realizo según correspondió al tipo de variable: Para las variables cuantitativas se realizo primero un análisis exploratorio de datos a través de pruebas de normalidad, encontrar datos atípicos, y darles tratamiento a través de transformaciones de datos, las pruebas de normalidad serán Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilks, para las variables cualitativas nominales se realizo a través de prueba de Chi cuadrada.

Para variables cualitativas ordinales a través de U de Mann Whitney. La diferencia será significativa cuando el valor p sea menor a 0.05.

## V.- RESULTADOS

Se incluyeron un total de 181 pacientes (n=181) los cuales fueron colocados en dos grupos. El grupo I denominado grupo de "TECNICA DIGITAL" en el cual se incluyeron 91 pacientes (n=91). Y EL GRUPO II denominado grupo de medición con manómetro en el cual se incluyeron 90 pacientes (n=90) Dichos grupos fueron comparables en cuanto a edad, sexo y estado físico, y por lo tanto no tuvieron una significancia estadísticamente hablando.

**TABLA I.- Datos demográficos de los pacientes incluidos en el estudio referente a edad talla y peso:**

DATOS	GRUPO I	GRUPO II
Edad	39.15 ±12.764	35.94 ±12.172
Talla	158.58 ± 9.841	159.71 ± 9.253
Peso	68.60 ± 14.356	69.11 ± 12.311

Con respecto a otros datos demográficos de los pacientes incluidos en el presente estudio las siguientes dos tablas nos representan las características tanto de sexo como del estado físico según la ASA

**TABLA II.- tabla referente al sexo de los pacientes incluidos en el presente estudio:**

SEXO	Femenino	Masculino
Grupo I %	47 43.9%	60 66.7%
Grupo II %	44 48.4%	30 33.3%

**TABLA III.- CARACTERISTICAS DEL ESTADO FISICO SEGÚN LA ASA de los pacientes incluidos en el presente estudio.**

ASA (clase)	GRUPO I	GRUPO II
I	14.3%	17.8%
II	51.6%	58.9%
III	34.1%	23.3%

Los procedimientos quirúrgicos realizados en el presente estudio se encuentran descritos, los cuales fueron básicamente septumplastia y rinoseptumplastia en ambos grupos de estudio y por lo tanto no se encontró una significancia estadística.

**TABLA IV.- PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS A LOS PACIENTES QUE SE INCLUYERON EN EL PRESENTE ESTUDIO.**

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	GRUPO I	GRUPO II
AMIGDALECTOMIA	0	07 (3.9%)
SEPTUMPLASTIA	59 (57.3 %)	44 (42.7%)
RINOSEPTUMPLASTIA	32 (45.1%)	39 (54,9%)

Con respecto de las características demográficas referentes al tiempo quirúrgico, así como el tiempo anestésico y el tamaño del tubo oro-traqueal, obtuvimos la siguiente tabla y como se puede apreciar no hay una significancia estadística por lo cual los grupos fueron homogéneos.

**TABLA V.- DESCRIPCION DEMOGRAFICA DE LOS PACIENTES (PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE ACUERDO A TIEMPO QUIRÚRGICO, TIEMPO ANESTÉSICO Y TAMAÑO DEL TUBO OROTRAQUEAL**

DATOS	GRUPO I	GRUPO II
Tiempo anestésico	133.19 ( +- 29.291)	144.16 ( + - 50.124)
Tiempo quirúrgico	110.05 ( + - 25.544)	121.89 ( + - 49.239)
Número de TOT*	7.725 ( + - .5591)	7.694 ( + - .5693)

*\*TOT: Tubo oro-traqueal*

Ahora bien aquí presentamos los siguientes resultados, estos concernientes a diversos aspectos de la laringoscopia directa tales como numero de intentos, el uso de guía o no y por último el personal que llevo a cabo tanto la intubación endotraqueal como la insuflación del globo del tubo endotraqueal.

**TABLA VI.- NÚMERO DE INTENTOS, USO DE GUÍA, RESPONSABLE DE LA INTUBACIÓN, RESPONSABLE DE INSUFLACIÓN DE GLOBO TUBO ENDOTRAQUEAL**

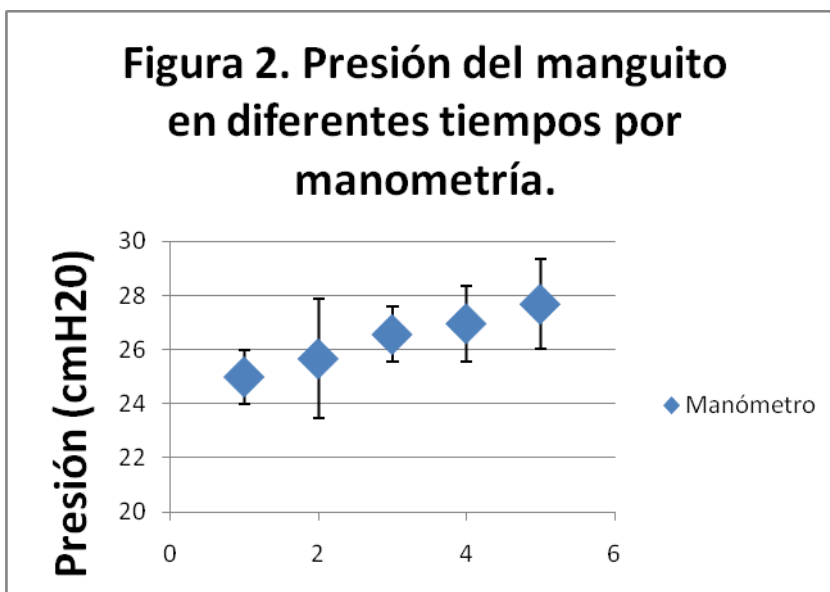
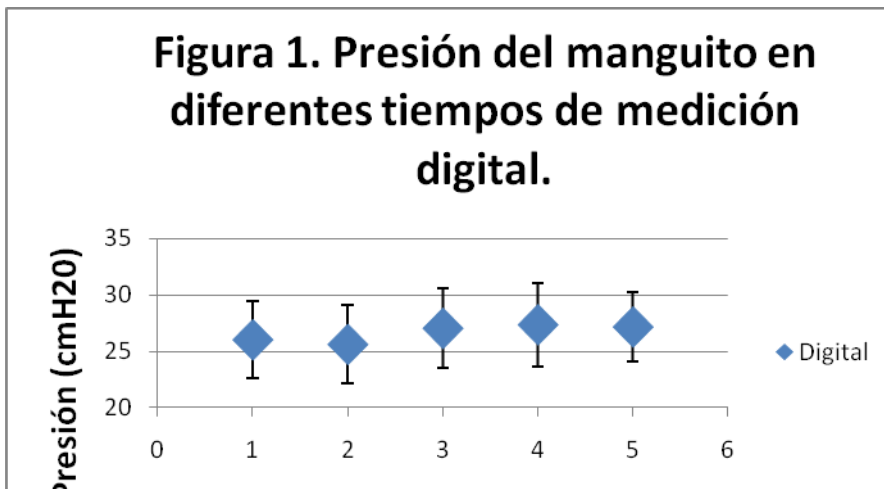
DATOS	GRUPO I	GRUPO II
USO DE GUIA		
NO	83.5%	91.1%
SI	16.5%	7.8%
NÚMERO DE INTENTOS		
1	59.3%	73.3%
2	31.9%	17.8%
3	7.7%	8.9%
4	2.2%	0%
RESPONSABLE DE INTUBACION		
Adscrito	18.7%	14.4%
Residente	81.3%	85.5%
RESPONSABLE INSUFLACIÓN		
Adscrito	19.8%	14.4%
Residente	80.2%	85.6%

Con respecto de los resultados concernientes a la adecuación del tubo endotraqueal, así como de los centímetros de aire insuflados al globo del tubo endotraqueal obtuvimos los siguientes resultados

**TABLA VII. TAMAÑO DE TUBO Y CMS DE AIRE INSUFLADOS, EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO**

DATOS	GRUPO I	GRUPO II
<b>TAMAÑO DEL TUBO</b>		
<i>Adecuado</i>	87.9%	95.6%
<i>Grande</i>	2.2%	0%
<i>Inadecuado</i>	9.9%	4.4%
<b>CMS DE AIRE INSUFLADO</b>	7.7%	0%
0	3.3%	1.1%
2	19.8%	18.9%
3	6.6%	7.8%
4	46.2%	66.7%
5	7.7%	5.6%
6	7.7%	0%
8	1.1%	0%
10		

Los resultados obtenidos con respecto de las presiones del globo del tubo endotraqueal tanto en los diferentes grupos, así como en los momentos determinados durante el procedimiento anestésico- quirúrgico fueron los siguientes y están plasmados en las siguientes graficas de puntos.



Como puede observarse no hay una significancia estadística entre los diferentes grupos. Sin embargo hay una diferencia visible entre las presiones obtenidas dentro de cada grupo y dichas diferencias si presentan significancia estadística.



## **VI.- DISCUSION**

Los pacientes incluidos en el presente estudio fueron conformados en dos grupos de estudio semejantes en cuanto a sus características demográficas de edad, sexo y clasificación del estado físico según el ASA, y una vez sometidas dichas características a un análisis estadístico, encontramos que los dos grupos no tienen diferencias significativas estadísticamente hablando por lo cual podemos decir que ambos grupos son homogéneos.

Por otro lado las variables más importantes del presente estudio, es decir la evaluación en cuanto a la adecuación de la técnica digital, para el llenado del globo del tubo endotraqueal vs la medición directa con manómetro de la presión del globo del tubo endotraqueal, nos indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los diferentes grupos.

También podemos visualizar que en el grupo I la presión basal es ligeramente mayor que en el grupo II. Sin embargo podemos observar que si se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones de presión del globo del tubo endotraqueal entre los diferentes momentos en los cuales se llevo a cabo dichas mediciones y que esta presión fue aumentando gradualmente sobre todo mas allá de los 90 minutos de periodo transanestesico, tal y como lo menciona en el 2002 un estudio en este mismo hospital realizado por Sánchez, Pérez y Cano los cuales mencionaban que aproximadamente aumentaba por cada hora de periodo transanestesico 1 cc. De aire dentro del globo del tubo endotraqueal, y que dicho fenómeno se pudo observar en ambos grupos, además de ser más evidente dentro del grupo I denominado técnica digital.

Lo cual corrobora que, si se presenta una elevación de la presión del globo del tubo endotraqueal concordante con lo encontrado en la bibliografía actual, y que dicho aumento de la presión del globo del tubo endotraqueal no solamente se da por transferencia de gases tales como el óxido nítrico el cual es altamente difusible y ampliamente estudiado a nivel mundial, sin embargo no hay datos muy confiables en cuanto a la transferencia de gases cuando se proporcionan procedimientos anestésicos con oxígeno al 100%, el cual es mucho más frecuente en nuestro medio, esto puede estar dado por la transferencia de gases a través de las paredes del globo del tubo endotraqueal debido a las características de permeabilidad del material del que están fabricados dichos globos, o podría corresponder a el aumento de presión de un gas debido al aumento de la temperatura de dicho gas tal y como lo dicta la ley de GAY LUSSAC de los gases.

Por otra parte podemos mencionar otros datos interesantes que arroja el presente estudio tal como el hecho de el volumen de aire insuflado al globo del tubo endotraqueal con la finalidad de crear un taponamiento efectivo, y que dicha insuflación se hace solo de forma intuitiva y que el personal tiende a estandarizar en su mayoría en un rango de 3 a 5 cc. De aire.

Tampoco se observó significancia estadística en cuanto a la evaluación de la técnica "digital" realizada a los pacientes del grupo I esto independientemente de quien realizó la insuflación del globo del tubo endotraqueal es decir no se vio alguna diferencia entre los residentes y los médicos adscritos al servicio, probablemente porque dichos residentes ya cuentan con un adiestramiento adecuado en cuanto a la técnica de intubación endotraqueal.

No hay que perder de vista que el aumento de la presión del globo del tubo endotraqueal trae como consecuencia una hipoperfusión de la mucosa traqueal que se puede traducir en diferentes grados de lesión traqueal.

## VII.- CONCLUSIONES

Se pueden obtener las siguientes conclusiones del presente estudio:

No se encontraron diferencia alguna estadísticamente hablando entre los métodos tanto de la técnica digital para el llenado del globo del tubo endotraqueal y el llenado con medición directa por manómetro, sin embargo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al aumento de las presiones del globo del tubo endotraqueal conforme se prolonga el tiempo transanestésico y esto se corrobora en la totalidad de los pacientes analizados en el presente estudio, cabe mencionar que si es cierto no se encontraron diferencias significativas, el presente estudio nos indica que la medición de la presión del globo del tubo endotraqueal debe ser monitoreada constantemente, sobre todo si se trata de cirugías de duración prolongada, ya que es un constante el aumento de la presión en dicho globo lo cual si no se prevé puede provocar presiones potencialmente dañinas para la integridad de la mucosa traqueal con la consiguiente alteración o lesión de la misma.

## VIII.- BIBLIOGRAFIA

1. Abdelatii MO, Kammath SK. A cuff inflator for tracheal tubes. *Anaesthesia* 1997;52: 765-769.
2. Barham C, Strunin L, Honeybourne D, Costello J. Pressure on the tracheal mucosa from cuffed tubes. *British Medical Journal* 1979; 1: 1794.
3. Black AM, Seegobin RD. Pressures on endotracheal cuffs. *Anaesthesia* 1981; 36: 498-511
4. Bouvier JR. Measuring tracheal tube cuff pressures – tool and technique. *Heart Lung* 1981; 10: 686
5. Sánchez E, Pérez León A, Cano I. Cambios en la presión del globo endotraqueal en anestesia general en cirugías mayores a 3 horas” tesis para titulación como anestesiólogo en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del Centro Medico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social: feb.: 2002
6. Braz JR, Navarro LH, Takata IH. Endotracheal cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J.* 1999; 117: 243-7
7. Brimacombe J, Keller C, Giampalmo M. Direct measurement of mucosal pressures exerted by cuff and non cuff portions of tracheal tubes with different cuff volumes and head and neck positions. *BJA* 1999; 82: 708-11

8. Bunegin L, Albin MS, Smith RB. Canine tracheal blood flow after endotracheal tube cuff inflation during normotension and hypotension. *Anesth - Analg* 1993; 76: 1083-90
9. Lobato E, Gravenstein N, Kirby R. *Complications in Anesthesiology*, Lippincott Williams & Wilkins 2008: 7: 97-109. Capítulo 6 “the difficult airway” Carin A. Harberg, Rainer Georgi and Claude Krier 96-108.
10. De Santos P, Castillo J, Bogdanovich A. Variaciones en la presión interna del cuff neumático de los tubos endotraqueales de acuerdo a su contenido de la mezcla de anestésicos usados. *Rev Esp Anest* 1989; 36: 322 – 25
11. Drobin P, Canfield T. Cuffed endotracheal tubes; mucosal pressures and tracheal wall blood flow. *Am J Sur* 1977; 133: 562-68
12. Doyle DJ. Digital Display of endotracheal Tube Cuff pressures made simple. [Editorial] *Anesthesiology*. 1999; 91: 149
13. Fernandez R, Blanch L Mancebo J. Endotracheal cuff pressure assessment; pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med* 1990; 18: 1423-6.

- 14.** Salazar Escalante D, Canul S. Eficacia de la monitorización de la presión del manguito del tubo endotraqueal para reducir el dolor traqueal después de la extubación en México. *Rev. de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva* 2005; XIX; 2; 50-53
- 15.** Inada T, Uesegui F, Kawachi S. The tracheal tube with a high-volume, low pressure cuff at various airway inflation pressures. *Eur J Anesth* 1998; 15: 629-32
- 16.** Iwasaka, Hideo; Miyakawa, Hiroshi; Yamamoto, Hitoshi et al. Respiratory mechanics and arterial blood gases during and after laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1996; 43: 129-33
- 17.** Karasawa F, Takashi O, Takamatsu I. The effect of intracuff pressure of various nitrous oxide concentrations used for inflating an endotracheal tube cuff. *Anesth-Analg* 2000; 91: 708-13
- 18.** Kay J, Fisher JA. Control on endotracheal tube cuff pressure using a simple device. *Anesthesiology* 1987; 66; 253
- 19.** Leigh JM, Maynard JP. Pressure on the tracheal mucosa from cuffed tubes. *BMJ* 1979; 1: 1173-4

**20.**Mandoe H, Nikolajsen L, Lintrup U. Sore throat endotracheal intubation. *Anesth-Analg* 1992; 74: 897-900

**21.**Metha S, Mickiewicz M. Pressure in large volume, low pressure cuffs; its significance, measurement and regulation. *Int Care Med* 1985; 11:267-72