



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

Facultad De Medicina  
División de Estudios de Postgrado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"  
Centro Médico Nacional "La Raza"

**TESIS:**

---

"PRESIÓN DE NEUMOTAPONAMIENTO EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL,  
COMO MEDIDA DE SEGURIDAD EN EL QUIRÓFANO EN PACIENTES  
SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN LA UMAE ESPECIALIDADES  
DE CMN LA RAZA, CON TÉCNICA DE PALPACIÓN MANUAL O DE FUGA  
MÍNIMA"

---

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DR. ERICK DE JESÚS MONTEERRUBIO ANGULO**

ASESORES DE TESIS:

**DRA. MARTHA EULALIA CRUZ RODRÍGUEZ**



**MÉXICO; DISTRITO FEDERAL, 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Benjamín Guzmán Chávez  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Erick de Jesús Monterrubio Angulo.  
Médico Residente del tercer año en la Especialidad de Anestesiología,  
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga  
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS  
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS: R-2014-3501-42

## ÍNDICE

1	Resumen	4
2	Introducción	6
4	Material y Métodos	10
5	Resultados	12
6	Discusión	19
7	Conclusión	21
8	Bibliografía	22

## RESUMEN

**Título:** “PRESIÓN DE NEUMOTAPONAMIENTO EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL, COMO MEDIDA DE SEGURIDAD EN EL QUIRÓFANO EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN LA UMAE ESPECIALIDADES DE CMN LA RAZA, CON TÉCNICA DE PALPACIÓN MANUAL O DE FUGA MÍNIMA”

**Material y métodos:** Se realizó un estudio, descriptivo, transversal, prospectivo, en pacientes bajo anestesia general balanceada, en el hospital de especialidades del CMN La Raza, en el periodo comprendido del 5 al 20 de marzo de 2014; posterior a la intubación orotraqueal e insuflación del manguito neumotaponador por técnica de palpación manual o de fuga mínima, se midió la presión con un manómetro aneroide y se comparó contra los rangos de presión (20-30cmH<sub>2</sub>O) considerados seguros por la bibliografía. Análisis estadístico: estadística descriptiva, Chi cuadrada, T Student, R Pearson

**Resultados:** Se incluyeron un total de 44 pacientes en 2 grupos, 22 con técnica de palpación manual y 22 con técnica de fuga mínima. La presión de neumotaponamiento en promedio fue de 34±18cmH<sub>2</sub>O, con una mínima de 10cmH<sub>2</sub>O y una máxima de 90cmH<sub>2</sub>O; solo 12(27%) pacientes se encontraron en rangos considerados seguros, principalmente en el grupo de fuga mínima con 8 (18.2%) pacientes. Las complicaciones se presentaron en 17(38.6%) casos, con mayor incidencia en el grupo de palpación manual, valor de P=0.0122. No se halló correlación positiva, valor de r=.250

**Conclusión:** La presión de neumotaponamiento obtenida con método de palpación manual y fuga mínima se encuentran fuera de rangos de seguridad, en más del 72%.

**Palabras clave:** *balón neumotaponador, seguridad en el quirófano, intubación.*

## ABSTRACT

Title: "CUFF TRAQUEAL PRESSURE IN ENDOTRACHEAL INTUBATION, AS A SAFETY MEASURE IN THE OPERATING ROOM IN PATIENTS UNDERGOING GENERAL ANESTHESIA, IN UMAE SPECIALITIE'S HOSPITAL CMN "LA RAZA", WITH MANUAL PALPATION TECHNIQUE OR MINIMAL LEAKAGE"

Material and Methods: A descriptive study, prospective patients under balanced general anesthesia was performed in the specialty's hospital, CMN La Raza, in the period from 5 to 20 March 2014; after tracheal intubation and insufflation of the cuff technique manual palpation or minimal leakage, the pressure was measured with an aneroid manometer and compared against pressure ranges (20- 30cmH<sub>2</sub>O) considered safe by the literature. Statistical analysis: descriptive statistics, Chi square, T Student, R Pearson

Results: A total of 44 patients were enrolled into 2 groups, 22 with manual palpation technique and 22 with minimal leakage technique. Cuff pressure on average was 34 +18 cmH<sub>2</sub>O, with a minimum 10cmH<sub>2</sub>O and maximum 90cmH<sub>2</sub>O; just 12 (27%) patients were found in ranges considered safe, especially in a low leakage group with 8 (18.2 %) patients. Complications occurred in 17 (38.6 %) cases, with the highest incidence in the group of manual palpation, P = 0.0122. No positive correlation was found, r = .250 value

Conclusion: Cuff traqueal pressure obtained with manual palpation method and minimal leakage are outside safe ranges by more than 72 %.

Keywords: Cuff endotracheal pressure, safety in the operating room, intubation.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

Los errores médicos se han convertido en un tema razonablemente importante en el ejercicio profesional de la medicina. Mientras que la anestesiología como especialidad ha sido la más señalada como ninguna otra en la industria en un marco teórico de prácticas inseguras, la mortalidad asociada a anestesia, en particular en países en desarrollo está relacionada a dos principales causas: problema en la vía aérea e hipovolemia.<sup>1</sup> La pobre técnica, falta de entrenamiento, supervisión y monitoreo han contribuido a elevar la mortalidad. En la última mitad del siglo se ha buscado definir estándares de calidad, promoviendo la introducción de nuevas técnicas de monitoreo con el fin de disminuir el riesgo en el quirófano. Treinta años atrás, el riesgo de fallecer producto de una complicación anestésica en un paciente sano se estimaba en 1:5000 casos, actualmente se estima 1:2,000,000 en países industrializados; más del 95% de reducción.<sup>1</sup>

La intubación orotraqueal es necesaria en todos los pacientes que reciben anestesia general, que en el caso del Hospital de especialidades del CMN la raza que cuenta con 11 quirófanos que trabajan los 365 días del año, la mayoría de procedimientos se llevan a cabo bajo anestesia general con intubación orotraqueal. Sin embargo, a pesar de ser un procedimiento tan rutinario y común<sup>2,3</sup> no está exento de complicaciones<sup>4,5</sup>, ya que utiliza un tubo de policloruro de vinilo que presenta en su extremo distal un balón inflable de baja presión y alto volumen, que se insufla con cierta cantidad de aire con la finalidad de sellar la tráquea y al mismo tiempo evitar la aspiración de secreciones<sup>2,3</sup>.

El tubo orotraqueal puede producir lesión mecánica en faringe, esófago, laringe y tráquea<sup>5</sup>, ya sea por lesión roma, disección o perforaciones<sup>3</sup>, además de odinofagia, hemorragia o infección, la mayoría de las cuales no requiere tratamiento en agudo<sup>4,6,7</sup>.

La insuflación del balón es necesaria para sellar la vía aérea de tal manera que no permita fuga de aire al exterior<sup>3,7</sup>, y que impida el paso de secreciones subglóticas a la vía aérea inferior, con la condicionante de no comprometer la perfusión de la

mucosa traqueal<sup>3,4</sup>; lo cual solo puede ser proporcionado mediante una adecuada intubación endotraqueal y un adecuado inflado de globo del tubo a determinada presión<sup>3,4</sup>.

Numerosas fuentes bibliográficas indican que la presión de neumotaponamiento de solo 20mmHg<sup>8</sup> puede reducir significativamente el flujo sanguíneo traqueal con presión arterial normal, que disminuye críticamente durante la hipotensión severa. Asimismo se ha presenciado que la insuflación de globos a 20mmhg durante al menos 4h, presenta daño ciliar que persiste durante poco más de 3 días.

La utilización de instrumentos estandarizados para la medición de presión en neumotaponamiento podría ayudar a aumentar la seguridad en el quirófano al disminuir posibilidad de lesiones como resultado de la intubación endotraqueal<sup>2</sup>.

La presión adecuada de neumotaponamiento, inclusive en procedimientos cortos reduce la morbilidad relacionada con la intubación, por lo que se recomienda neumotaponamiento con presión de 20-30mmHg<sup>2,4,9,10</sup>.

Aunque es recomendable que la presión del neumotaponamiento se mida rutinariamente después de la intubación orotraqueal, puesto que puede disminuir con el tiempo<sup>7,11</sup> es una práctica poco frecuente, ya que para empezar la presión es estimada por el anestesiólogo por método de palpación manual y basado en su experiencia, teniendo pobre capacidad para estimar la adecuada insuflación, propiciando que las presiones en el balón sobrepasen las máximas de seguridad.

Para la medición subjetiva. Se destacan la técnica de fuga mínima y la técnica de palpación manual con los dedos<sup>12</sup>. En muchos centros hospitalarios el método más frecuentemente utilizado es el de palpación manual, por su facilidad de aplicación, a pesar de que no se permite la cuantificación real de la presión que se ejerce sobre la mucosa traqueal.

Complicaciones de la intubación endotraqueal<sup>2, 4,6,8,9,12</sup>.

Inmediatas (la mayoría durante la intubación):



- Abrusiones y laceraciones de lengua, faringe y laringe.
- Introducción de secreciones contaminadas al árbol traqueo bronquial.
- Espasmo laríngeo o broncoespasmo.
- Neumotórax por barotrauma.
- Disfagia y aspiración postextubacion
- Hemorragias y tapones por mal cuidado del tubo
- Autoextubación.

Tardías:

- Granulomas y cicatrices en cuerdas vocales.
- Ulceraciones en anillos laríngeos.
- Condritis laríngea (estenosis)
- Traqueomalacia (estenosis)

Factores para identificar un paciente de riesgo para desarrollar complicaciones postextubacion:

- Intubación traumática.
- Tubo endotraqueal de diámetro mayor al correspondiente
- Larga duración de intubación (>3horas)
- Cuidados inadecuados del paciente, con técnica de aspiración traumática o poco frecuente o no administración de gases humidificados.
- Infección.
- Enfermedad sistémica subyacente.

El principal síntoma manifestado posterior a la intubación traqueal es la odinofagia, reportándose también de manera frecuente ronquera y disfonía <sup>4,8,13</sup>.

Numerosos estudios demuestran que el sobreinflado del globo puede generar isquemia y consecuente necrosis en la pared de la traqueal en un período corto de tiempo<sup>2,4</sup>. La cicatrización de esta superficie ulcerada da lugar a estenosis circunferencial que junto con los tumores, son causa frecuente de resección

traqueal y posterior reconstrucción. La incidencia de estenosis postintubación ha decrecido desde la introducción de globos de alto volumen y baja presión.

Nordin et al. En un estudio en conejos demostró que cuando la presión era superior a 25mmHg, se presentaba isquemia sobre la mucosa y que las lesiones estaban directamente relacionadas con la presión del manguito, encontrando daños en la totalidad del epitelio mucoso cuando las presiones alcanzaban los 100mmHg.<sup>12</sup>

La presión del balón del tubo endotraqueal, constituye el principal mecanismo para la formación de estenosis traqueal posintubación. La presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal está en torno a 20-30mmHg<sup>4</sup>.

Cuando la presión del globo es superior a esta se produce isquemia de la mucosa, ulceración y condritis de los cartílagos traqueales<sup>4</sup>. La posterior formación de tejido fibroso y de granulación conlleva a estenosis traqueal progresiva.

Algunos estudios mencionan que la presión del globo es significativamente más alta cuando el balón del tubo se infla de manera manual<sup>2</sup> y que las complicaciones secundarias a una presión alta en el mismo pueden ser evitadas si se utiliza un dispositivo controlador de presión.

## **MATERIAL Y METODOS.**

Se realizó un estudio, descriptivo, transversal, prospectivo, en la unidad médica de alta especialidad, hospital de especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del CMN La Raza; En el periodo comprendido del 5 al 20 de marzo del año 2014. Se incluyeron pacientes bajo técnica de anestesia general balanceada con intubación orotraqueal, mayores de 18<sup>a</sup> de ambos sexos, ASA I, II y III, programados para cirugía electiva con duración de 30min a 3 horas. Se excluyeron pacientes con anomalías traqueolaríngeas, pacientes traqueostomizados, con enfermedades reumáticas, o sometidos a cirugía de tórax o cuello. Se eliminaron 2 pacientes que no fueron extubados en quirófano y un paciente en quien se empleó lidocaína para llenar el balón del tubo.

Se ingresó a sala de quirófano para invitar a los anestesiólogos a participar en el estudio.

Después de la intubación orotraqueal por el anestesiólogo responsable de la cirugía, se registró en la hoja de recolección de datos la técnica de insuflación empleada: 1) técnica de palpación manual; denominada a aquella que se realiza palpando la línea de insuflación del manguito neumotaponador en base a la experiencia del anestesiólogo, o 2) técnica de fuga mínima; la cual consiste en la presencia de fuga del aire, evaluada mediante el cierre de la válvula de chasquido del circuito mediante el aumento de presión mientras se ausculta la laringe con estetoscopio; inmediatamente se midió la presión a la cual fue insuflado el manguito de la sonda orotraqueal con un manómetro aneroide adecuadamente calibrado en cmH<sub>2</sub>O. Se asentaron los valores en la hoja de recolección de datos, al igual que las variables demográficas, como edad, sexo y talla, la calificación del estado físico según la asociación americana de anestesiología (ASA), el número de intentos para la intubación, la cantidad de aire insuflado en mililitros, la cirugía programada y el tiempo anestésico-quirúrgico.

Al término de la cirugía se evaluó al paciente en la sala de recuperación, donde se registraron las complicaciones como: tos, disfonía y odinofagia.

Se realizó análisis descriptivo, los datos se expresaron de acuerdo al tipo de variable, las cuantitativas se expresaron en promedios, porcentajes, medidas de tendencia central (medias) y de dispersión (desviaciones estándar y rango) en las cualitativas en porcentajes de dispersión.

Se utilizó estadística descriptiva, T de Studen para las cuantitativas y Chi cuadrada para las cualitativas, así como análisis de correlación para las variables dependientes, con coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró valor de  $p \leq 0.05$  estadísticamente significativo.

La información fue procesada con el software SPSS, versión 17.0.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 44 pacientes, 22 con técnica de insuflación de palpación manual y 22 con técnica de fuga mínima.

Las variables demográficas fueron homogéneas y sin diferencias estadísticas. Para el total de la muestra la edad promedio fue de  $44 \pm 15$  años, talla de  $162 \pm 8$  cm, el número de intentos de intubación fue de  $1.2 \pm 0.42$  veces, los mililitros de aire utilizados en el neumotaponamiento fue de  $4.03 \pm 0.967$ .

Las variables con relación a los grupos se observan en la Tabla No. 1

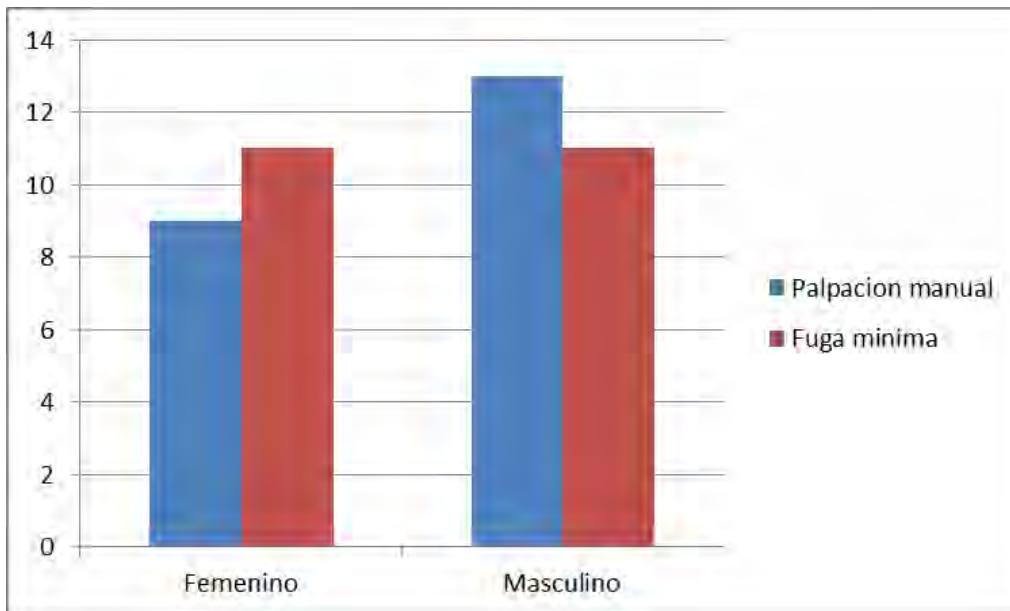
*Tabla no. 1 Estadísticos descriptivos de las variables demográficas.*

	Grupo de estudio			Valor de p
	Total de la muestra (N=42)	Palpación manual (n=22)	Fuga mínima (n=22)	
<b>Edad (años)</b>	44 ± 15	48.45 ± 16,238	46.23 ± 14.648	0.635*
<b>Talla (cm)</b>	162 ± 8	161.82 ± 8.969	162.86 ± 9.193	0.705*
<b>Intentos de intubación</b>	1.20 ± .432	1.18 ± .395	1,23 ± 0.528	0.748*
<b>Mililitros de aire</b>	4.03 ± .967	4.14 ± .889	3.95 ± 1.838	0.678*
<b>Sexo</b>				
Masculino	24 (60%)	13 (54%)	11 (46%)	
Femenino	20 (40%)	9 (45%)	11 (55 %)	

- Valores expresados en medias y desviación estándar para variables cuantitativas y en frecuencias y porcentaje para los cualitativos.
- Análisis estadístico: \* T de Student, \*\*  $X^2$ , (IC 95%).
- Significancia estadística  $p \leq 0.05$

Respecto a la distribución de pacientes por sexo, masculinos 24 y femeninos 20, mostrando una distribución similar por grupo. (Grafico No. 1)

*Grafico No. 1 Distribución de pacientes por sexo*



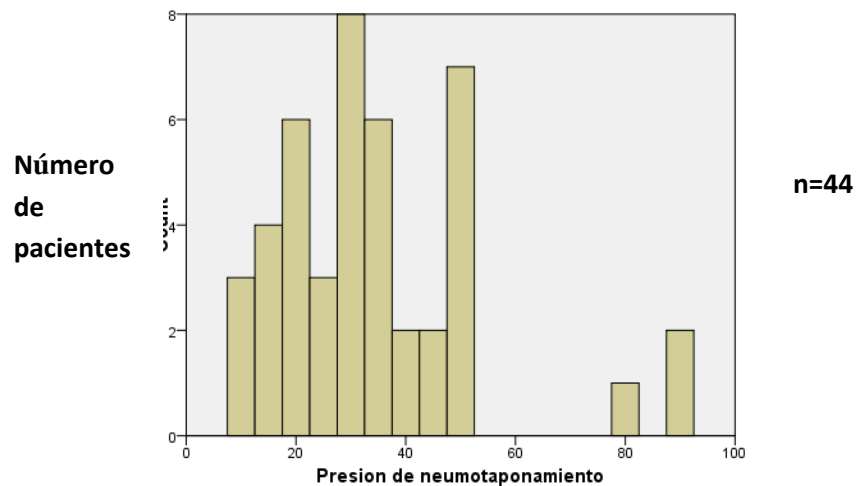
En cuanto a la especialidad quirúrgica, 18 pacientes fueron de la especialidad de cirugía general, 8 de urología, 5 de cirugía plástica, 4 de angiología y 9 de neurocirugía. (Tabla No. 2)

*Tabla No. 2: Distribución por especialidad quirúrgica.*

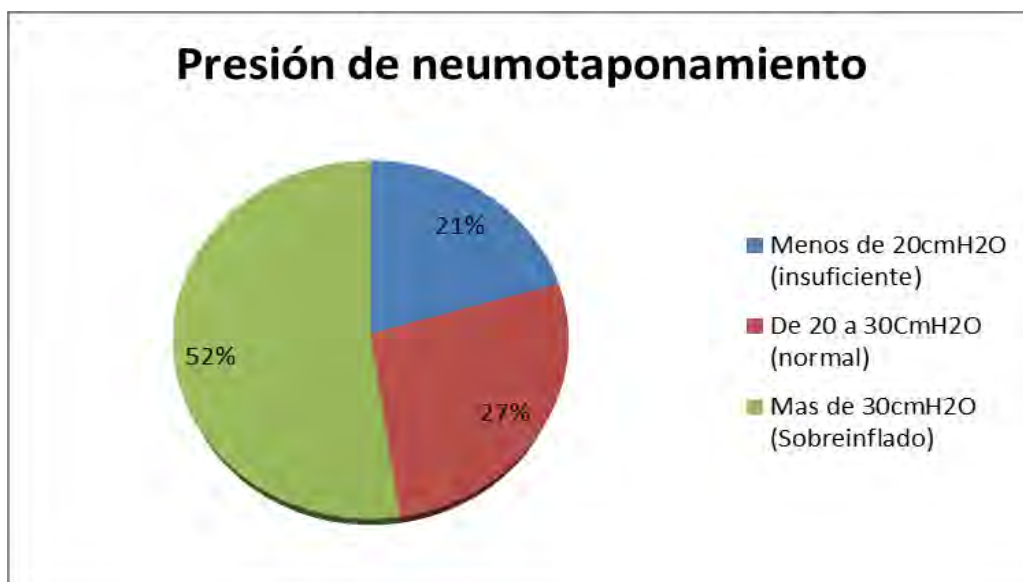
		Palpación manual	Fuga mínima	TOTAL	
Especialidad quirúrgica	Cirugía general	No.	7	11	18
		%	31.8%	50.0%	40.9%
	Urología	No.	5	3	8
		%	22.7%	13.6%	18.2%
	Cirugía plástica	No.	3	2	5
		%	13.6%	9.1%	11.4%
	Angiología	No.	1	3	4
		%	4.5%	13.6%	9.1%
	Neurocirugía	No.	6	3	9
		%	27.3%	13.6%	20.5%
Total	No.	22	22	44	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	

Respecto a la presión del neumotaponamiento medida de manera directa en ambos grupos, el promedio fue de  $34 \pm 18 \text{cmH}_2\text{O}$ ; del total de pacientes, 9(20.5%) tuvieron una presión de menos de 20cmH<sub>2</sub>O, únicamente en 12(27.3%) encontramos presiones consideradas seguras de 20 a 30cmH<sub>2</sub>O y 23(52.3%) pacientes tuvieron presión de más de 30cmH<sub>2</sub>O. (Grafica No. 2, Grafica No. 3)

*Grafica No. 2. Presión de neumotaponamiento*



*Grafica No. 3. Porcentaje de presiones por rangos de seguridad.*



Se utilizó coeficiente de correlación de Pearson, para la presión estimada por presión manual o fuga mínima, contra la medida con manómetro aneroide, no hallando correlación positiva con un valor de  $r=0.250$ .

En la tabla No. 3 se muestra la presión de neumotaponamiento de cada grupo de estudio, organizada en tres secciones según la presión encontrada, si esta es insuficiente (menos de 20cmH<sub>2</sub>O), normal (20 a 30cmH<sub>2</sub>O) o excesiva (mayor de 30cmH<sub>2</sub>O); no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $P= 0.399$ ); no obstante podemos apreciar que en el grupo de fuga mínima el número de casos dentro de rangos seguros fue de 8 (36.4%), contra 4 (18.2%) en el grupo de palpación manual.

Tabla no. 3 Presión de neumotaponamiento por grupo

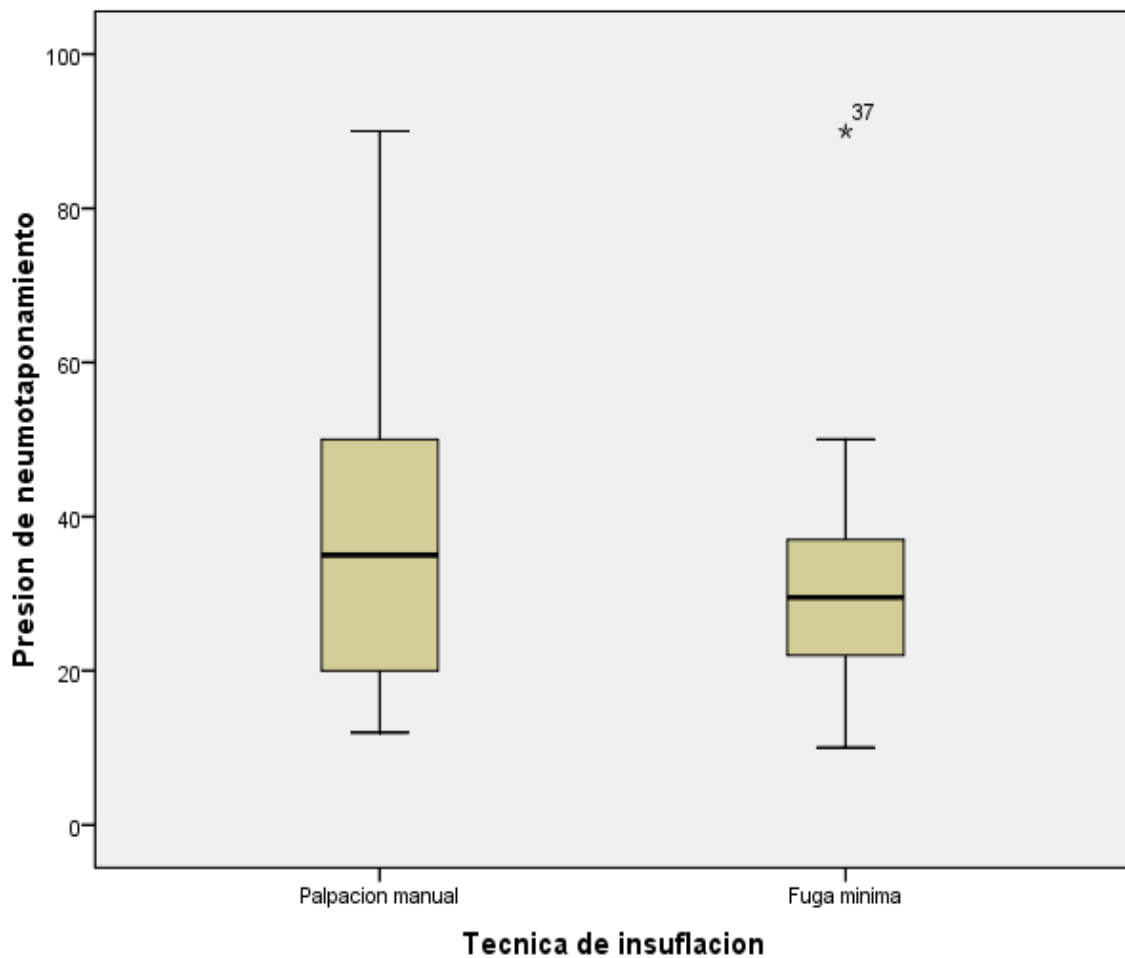
		Presión Neumotaponamiento			Total	
		Menos de 20cmH <sub>2</sub> O	De 20 a 30 cmH <sub>2</sub> O	Más de 30cmH <sub>2</sub> O		
Todos	Grupo 1 Palpación Manual	Numero	5	4	13	22
		% del grupo	22.7%	18.2%	59.1%	100.0%
		% del Total	11.4%	9.1%	29.5%	50.0%
	Grupo 2 Fuga Mínima	Numero	4	8	10	22
		% del grupo	18.2%	36.4%	45.5%	100.0%
		% del Total	9.1%	18.2%	22.7%	50.0%
Total	Numero	9	12	23	44	
	% del Total	20.5%	27.3%	52.3%	100.0%	

- Valor de  $P=0.399$
- Análisis estadístico: \* Person, \*\*  $\chi^2$ ,
- Significancia estadística  $p \leq 0.05$



El análisis para la diferencia de medias para cada una de las técnicas de insuflación es mostrado en el grafico No. 4, donde se observa la media para palpación manual, ( $37 \pm 5$  cmH<sub>2</sub>O) contra la obtenida con la de fuga mínima ( $32 \pm 3$ cmH<sub>2</sub>O).

*Grafico no. 4 Diferencia de medias por técnica de insuflación.*



La presencia de complicaciones posanestésicas y su relación con la técnica de neumotaponamiento se muestran en la tabla No. 4; del total de la muestra 38.6% presentó complicaciones. Con relación a los grupos, en el grupo de palpación manual las complicaciones se reportaron en el 50% de los casos, en contra de 27% del grupo de fuga mínima, siendo estadísticamente significativo, valor de  $P=0.0122$

*Tabla No. 4. Complicaciones pos anestésicas por técnica de neumotaponamiento.*

	Grupos				Total
			Grupo 1 Palpación Manual	Grupo 2 Fuga mínima	
<b>Complicaciones pos anestésicas</b>	<b>No</b>	numero	11	16	27
		%	50.0%	72.7%	61.4%
	<b>Si</b>	numero	11	6	17
		%	50.0%	27.3%	38.6%
<b>Total</b>	numero	22	22	44	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	

\* $P=0.0122$

Los tipos de complicaciones pos anestésicas que se presentaron se observan en la tabla No. 5, como complicación más común la odinofagia estuvo presente en 22%, la tos y la disfonía fueron las que menos se presentaron con solo 4.5% de los casos.

En 3(6.8%) pacientes se hallaron 2 complicaciones simultáneamente, las cuales fueron tos y odinofagia, encontrándose 2 de ellos en el grupo de fuga mínima y uno en el de palpación manual. (Tabla No.3)

Tabla No. 5. Tipo de complicaciones pos anestésicas.

			Grupo 1 Palpación	Grupo 2 Fuga	Total
			manual	Mínima	
Tipo complicación	Ninguna	Numero	11	16	27
		%	50.0%	72.7%	61.4%
	Disfonía	Numero	1	1	2
		%	4.5%	4.5%	4.5%
	Tos	Numero	1	1	2
		%	4.5%	4.5%	4.5%
	Odinofagia	Numero	8	2	10
		%	36.4%	9.1%	22.7%
	Tos y odinofagia	Numero	1	2	3
		%	4.5%	9.1%	6.8%
	Total	Numero	22	22	44
		%	100.0%	100.0%	100.0%

\*P=0.399

## DISCUSIÓN

La anestesiología es uno de los campos donde la seguridad del paciente se ha desarrollado notoriamente. Desde antes de 1999, cuando se difundió el reporte “*To err is human*”<sup>18</sup>, se evidenciaron diferentes “errores” en este campo. La tasa de mortalidad por anestesia en las dos décadas pasadas fue de 0,05 a 10 por cada 10.000 anestésias generales. Este informe reportó que el 82% de los incidentes relacionados a la anestesia se hubieran podido prevenir y alrededor del 80% estaban relacionados con problemas de ventilación<sup>1</sup>.

El balón de neumotaponamiento fue diseñado para mantener sellada la vía aérea. Si la presión del manguito es insuficiente se favorece fuga retrograda de la presión positiva en la vía aérea y de los gases anestésicos, lo que puede ocasionar una ventilación insuficiente en el paciente y un mayor consumo de agentes anestésicos, así mismo, se puede presentar paso de secreciones hacia el árbol traqueo bronquial, lo que favorecería la aparición de infecciones e incluso la muerte.<sup>2,3</sup>

El objetivo del estudio fue correlacionar la presión de neumotaponamiento obtenida por técnica de palpación manual o fuga mínima, con la considerada segura por la literatura, se demostró que a pesar de los avances en la seguridad del paciente con la estandarización en los tubos de baja presión y alto volumen, la presión se encuentra fuera de rangos considerados seguros hasta en un 72%, por lo que es necesario estandarizar métodos de medición de la presión de manguito neumotaponador.

En cuanto a las técnicas de palpación manual y fuga mínima; esta última mantuvo en mayor proporción la presión dentro de rangos considerados seguros, hasta un 34%, contra solo 18% con técnica de palpación manual, por lo que podría considerarse una alternativa ante la ausencia de manómetro aneroide. Sin embargo ese resultado no fue estadísticamente significativo para recomendarlo como práctica estandarizada, manteniendo como recomendación final el uso de manómetros aneroides para la medición objetiva.

No existe asociación directa entre la presión de neumotaponamiento y el volumen insuflado, lo cual se puede explicar por otras variables no controladas aquí como la temperatura del paciente o la ambiental, la altitud de la ciudad de México, el tiempo del procedimiento quirúrgico, y la difusión que los gases pudieran tener entre el manguito y las vías respiratorias. Sin embargo estas variables no influyen sobre la hipótesis ni las conclusiones de este estudio.

La incidencia de complicaciones se encontró en 38% de los casos, con la odinofagia como principal síntoma, con mayor prevalencia en quienes se realizó la insuflación bajo técnica de palpación manual, con resultados estadísticamente significativos. No obstante cabe resaltar que si bien las complicaciones por la presión del manguito neumotaponador son poco frecuentes, diferentes autores han reportado que son subestimadas ya que los pacientes posoperados están normalmente cubiertos con antibióticos y analgésicos antiinflamatorios y aquellas son enmascaradas.<sup>8,14</sup> En pacientes sometidos a intubación prolongada, cómo quienes permanecen en terapia intensiva las secuelas por presiones excesivas en los balones son más evidentes<sup>4, 16,17</sup>. Otra causa probable de que el daño traqueal no se observe después de la intubación prolongada es porque la estenosis traqueal solo se manifiesta clínicamente cuando la obstrucción de la luz traqueal es superior al 70%.<sup>17</sup>

En la cotidianidad de la insuflación del neumotaponamiento, enfatizamos poco en la presión del globo. Por lo regular si el calibre del tubo es menor a lo requerido y se presenta fuga de aire, colocamos el volumen por estimación obteniendo valores de presión por encima de parámetros normales, con las complicaciones que esto conlleva.

## CONCLUSIÓN

La presión de neumotaponamiento obtenida con método de palpación manual y fuga mínima se encuentran fuera de rangos de seguridad, en la UMAE HECMN la raza, en más del 72%. Demostrando que es necesario poner mayor énfasis en la técnica de insuflación del globo, para mejorar la seguridad en el quirófano relacionada al manejo de la vía aérea.

No se encontró correlación positiva para la presión estimada por presión manual o fuga mínima, contra la medida con manómetro aneroide con un valor de  $r=0.250$ .

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Runciman WB. Iatrogenic harm and anaesthesia in Australia. *Anaesthesia and intensive care*, 2005, 33:279-300
- [2] Jain MK, Tripathi CB. Endotracheal tube cuff pressure monitoring during neurosurgery - Manual vs. automatic method. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2011 July-September; 27(3): p. 358-361.
- [3] Slocum A, Slocum AJ, Spiegel J. Design and In Vitro Testing of a Pressure-Sensing Syringe for Endotracheal Tube Cuffs. *Society for Technology in Anesthesia*. 2012; 114: p. 967-971
- [4] Liu J, Zhang X, Gong W, Li s. Correlations Between Controlled Endotracheal Tube Cuff Pressure and Postprocedural Complications: A Multicenter Study. *Society for Ambulatory Anesthesiology*. 2010 Nov; 111(5): p. 1133-1137.
- [5] Felten ML, Schmautz E, Delaporte S, Oriaguet G, Carli P. Endotracheal Tube Cuff Pressure Is Unpredictable in Children. *Anesth Analg*. 2003;(97): p. 1612-1616.
- [6] Yousefshahi F, Barkhordari K, Movafegh A, Tavakoli V, Paknejad O, Bina P, et al. A New Method for Extubation: Comparison between Conventional and New Methods. *The Journal of Tehran University Heart Center*. 2012 May;; p. 121-127.
- [7] Tsuboi S, Miyashita T, Yamaguchi Y, Yamamoto Y, Sakamaki K, Goto T. The TaperGuard™ Endotracheal Tube Intracuff Pressure Increase Is Less Than That of the Hi-Lo™ Tube During Nitrous Oxide Exposure:A Model Trachea Study. *Anesth Analg*. 2013; 116(3): p. 609-612.
- [8] Arts M, Rettig T, de Vries J, Wolfs J, in't Veld B. Maintaining endotracheal tube cuff pressure at 20 mm Hg to prevent dysphagia after anterior cervical spine surgery; protocol of a double-blind randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;; p. 1-4.
- [9] Ozer A, Demirel I, Gunduz G, Erhan OL. Effects of user experience and method in the inflation of endotracheal tube pilot balloon on cuff pressure. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2013 Jun;; p. 253-257.
- [10] Sengupta P, Sessler D, 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 Anesthesiology*. 2004;; p. 1-6.
- [11] Bolzan D, Guizilini S, Faresin SM, Carvalho AC, De Paola AA, Gomez WJ. Endotracheal tube cuff pressure assessment maneuver induces drop of expired

tidal volume in the postoperative of coronary artery bypass grafting. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2012;; p. 1-5.

[12] Muñoz VE, Mojica S, Gomez J, Soto R. Comparación de la presión del manguito del tubo orotraqueal estimada por palpación frente a la medición tomada con un manómetro. *Revista Ciencias de la Salud*. 2011; 3(9): p. 229-236

[13] karasawa F, Oshima T, Takamatsu I, Ehata T, Fukuda I, Uchihashi Y. The Effect on Intracuff Pressure of Various Nitrous Oxide Concentrations Used for Inflating an Endotracheal Tube Cuff. *Anesth Analg*. 2000;(91): p. 708-7013.

[14] Al-metwalli R, Al-Ghamdi A, Mowafi H, Sadek S, Abdulshafi M, Mousa W. Is sealing cuff pressure, easy, reliable and safe technique for endotracheal tube cuff inflation? : A comparative study. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2011 June; 5(2): p. 185-189.

[15] El-Orbany M, Salem R. Endotracheal Tube Cuff Leaks: Causes, Consequences, and Management. *Anest Analg*. 2013; p. 428-434.

[16] Young JP, Pakeeranthan S, Blunt M, Subramanya. A low volumen, Low pressure traqueal tube cuff reduces pulmonary aspiration. *Crit Care Med*. 2006;34 (3): p. 632-639.

[17] Garcia JG, Aguilar M, Perez A, Navarro A, Cisero R. Patología traqueal diagnositcada por fibrobroncoscopia. Experiencia en 111 casos. *Rev Inst Nal Enf Resp*. 2004; 17 (2): p. 163-167

[18] Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington DC, National Academy Press Institute of medicine 1999.