

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN
Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSTGRADO**



**PRECISIÓN EN MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL
MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL
POR PROFESIONALES DE ENFERMERÍA, UNIDAD TERAPIA
INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES, 2018**

POSTULANTE: Lic. Sonia Mayta Palacios

TUTOR: Dr. Wilfredo Pasten Girona

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIARUM EN ENFERMERÍA EN MEDICINA CRÍTICA
Y TERAPIA INTENSIVA**

**La Paz - Bolivia
2019**

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

AGRADECIMIENTO

A mi hermosa familia por todo el apoyo incondicional.

A la Universidad Mayor de San Andrés y al Hospital Petrolero de Obrajes, por permitirme superarme y trabajar.

A los docentes por impartir y compartir sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeras de estudio y de trabajo por su colaboración en el presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Justificación	11
III. MARCO TEÓRICO	13
3.1. Intubación endotraqueal.....	13
3.1.1. Descripción de elementos de un Sistema Endotraqueal	14
3.1.1.1. Historia del Tubo endotraqueal TET	14
3.1.1.2. Descripción del Tubo endotraqueal TET.....	16
3.1.1.3. Tubo Endotraqueal con Manguito	20
3.1.1.4. Manguito endotraqueal.....	21
3.1.2. Fisiopatología: TET inflado excesivo presión del manguito	22
3.1.3. Morfología del tubo TET	23
3.1.4. Inflado excesivo de un manguito del tubo ET	23
3.1.5. Tipos de neumotaponamiento	24
3.1.6. Valoración del neumotaponamiento	25
3.2. Cuidados generales del paciente con tubo endotraqueal TET	26
3.2.1. Posición y fijación del tubo orotraqueal.....	28
3.2.2. Cambio de posición del tubo orotraqueal.....	28
3.3. Cuidados del Cuff o manguito del tubo endotraqueal	29
3.3.1. Objetivos del neumotaponamiento	32
3.3.2. Técnica de inflado del Cuff	32

3.3.2.1. Técnica de volumen de oclusión mínimo	32
3.3.2.2. Técnica de fuga mínima	33
3.3.2.3. Técnica de medición de la presión intracuff	33
3.3.3. Fuga del Cuff.....	34
3.4. Métodos de medición de la presión del manguito endotraqueal	35
3.4.1. Dígito palpación del balón piloto	35
3.4.2. Volumen de oclusión mínimo.....	36
3.4.3. Técnica de escape mínimo.....	36
3.4.4. Método con esfigomanómetro	36
3.4.5. Controlador de presión del manguito integrado	36
3.5. Complicaciones del Cuff	37
3.5.1. Neumonía asociada a ventilación mecánica	37
3.5.2. Complicaciones hematológicas, endocrinológicas, psicológicas y necesidad de sedación.....	38
3.5.3. Complicaciones mecánicas asociadas al tubo y la intubación endotraqueal.....	39
3.5.4. Ulceración	39
3.5.5. Bajo flujo sanguíneo	40
3.5.6. Micro aspiración de secreciones.....	40
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	42
V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	44
VI. HIPÓTESIS.....	45
VII. VARIABLES	46
VIII. OBJETIVOS.....	48
8.1. Objetivo General	48
8.2. Objetivos Específicos.....	48

IX.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	49
9.1.	Tipo de investigación	49
9.2.	Contexto o lugar de intervención.....	49
9.2.1.	Misión.....	49
9.2.2.	Visión	50
9.3.	Mediciones.....	50
9.4.	Unidad de observación	50
9.5.	Marco muestral	51
9.5.1.	Universo.....	51
9.5.2.	Muestra	51
9.5.3.	Criterios de inclusión y exclusión.....	51
9.6.	Plan de análisis.....	52
9.7.	Consideraciones éticas	53
X.	RESULTADOS	54
10.1.	Datos generales de las enfermeras	54
10.2.	Datos generales del paciente	56
10.3.	Características del tubo endotraqueal.....	59
10.4.	Comparación de la valoración subjetiva y objetiva del manguito	60
XI.	DISCUSIÓN	68
XII.	CONCLUSIONES	70
XIII.	RECOMENDACIONES	72
XIV.	PROPUESTA.....	73
XV.	BIBLIOGRAFÍA	78
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla N° 1 Edad y experiencia laboral del Personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	54
Tabla N° 2 Turno y Grado Académico del Personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	55
Tabla N° 3 Edad y Sexo del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	56
Tabla N° 4 Número de días del TOT del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	57
Tabla N° 5 Número de tubo y tipo de tubo endotraqueal del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	58
Tabla N° 6 Características del tubo endotraqueal del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	59
Tabla N° 7 Medición 1: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	60
Tabla N° 8 Medición 2: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	61
Tabla N° 9 Medición 3: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	62
Tabla N° 10 Medición 4: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	63
Tabla N° 11 Medición 5: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018	64

Tabla N° 12 Observaciones individuales y aciertos del personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018	65
Tabla N° 13 Observaciones y aciertos del personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018	66
Tabla N° 14 Resumen general de las observaciones realizadas al personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁG.
Gráfico N° 1	54
Gráfico N° 2	55
Gráfico N° 3	56
Gráfico N° 4	57
Gráfico N° 5	58
Gráfico N° 6	59
Gráfico N° 7	60
Gráfico N° 8	61
Gráfico N° 9	62
Gráfico N° 10	63
Gráfico N° 11	64
Gráfico N° 12	65
Gráfico N° 13	66
Gráfico N° 14	67

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo Determinar la precisión en medición subjetiva, de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018. Metodología: fue cuantitativo, descriptivo, transversal, observacional y no experimental. El universo con el que se trabajó fue estudio de casos. Los instrumentos fueron la encuesta y la observación, ambos validados. Resultados: El 25% tenía entre 25 a 35 años de edad, el 38% tenía una experiencia entre 1 a 5 años. El 38% trabaja en la noche A y B. El 88% tenía Especialidad y el 13% Maestría. Según los datos del paciente el 68% fueron del sexo femenino y el 33% sexo masculino y el 60% tenía una edad mayor a 46 años y el 20% tenían entre 36 a 45 años respectivamente. El número de días del TOT fue en el 68% de 1 a 5 días. El número de tubo orotraqueal más usado fue el N°8 en 55%. Respecto al conocimiento de las características del tubo endotraqueal el 63% usa de mayor volumen a menor presión, en el tipo de valoración el 88% realiza digito presión, la valoración la realizan en el 63% cada 6 horas. En la valoración subjetiva realizado por el personal profesional de enfermería en su mayoría estuvo equivocada, al comparar con la medición objetiva se comprobó que el globo se encontraba excesivamente insuflado o insuficientemente insuflado. Se concluye que el personal de enfermería realiza inadecuadamente la valoración subjetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento, por esto se plantea un Protocolo de intervención, destinado a mejorar el procedimiento.

Palabras clave:

Precisión, Manguito de neumotaponamiento, técnica subjetiva, paciente intubado.

ABSTRACT

The present investigation aims To determine the accuracy in subjective measurement of the cuff pressure of the endotracheal tube by nursing professionals, Intensive Therapy Unit, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018. Methodology: it was quantitative, descriptive, transversal, observational and not experimental. The universe with which we worked was a case study. The instruments were the survey and the observation, both validated. Results: 25% had between 25 to 35 years of age, 38% had an experience between 1 to 5 years. 38% work at night A and B. 88% had Specialty and 13% Master. According to the patient's data, 68% were female and 33% were male and 60% were older than 46 years and 20% were between 36 and 45 years old respectively. The TOT number of days was 68% from 1 to 5 days. The most commonly used orotracheal tube number was No. 8 in 55%. Regarding the knowledge of the characteristics of the endotracheal tube, 63% used higher volume at lower pressure, in the type of valuation 88% performed pressure digits, the valuation is performed in 63% every 6 hours. In the subjective assessment carried out by the nursing professional staff, it was mostly wrong, when comparing with the objective measurement it was found that the balloon was excessively insufflated or insufflated. It is concluded that the nursing staff improperly performs the subjective assessment of the insufflation of the cuff of pneumothorax, for this reason an intervention protocol is proposed, aimed at improving the procedure.

Keywords:

Accuracy, Pneumatic tamponade cuff, subjective technique, intubated patient.

I. INTRODUCCIÓN

Los tubos orotraqueales TOT con manguitos de alto volumen y baja presión son utilizados para facilitar la conexión del paciente al ventilador y con su insuflación, evita fugas alrededor del TOT asegurando una adecuada presurización durante la ventilación con presión positiva; en este procedimiento la inyección inadecuada de volumen a través del balón piloto se asocia a morbilidad tanto por sobrepresión como por baja presión.

La forma de estimar la presión del manguito existen dos métodos los objetivos y subjetivos. En la estimación subjetiva, se destacan la técnica de volumen predeterminado, la técnica de volumen mínimo oclusivo y la técnica de la palpación del manguito con los dedos, que es el método que es sujeto a análisis en la presente investigación.

La presión del manguito endotraqueal se determina regularmente mediante dígito-palpación del balón piloto, y la presión que se obtiene dentro del mismo no se establece con exactitud. Fácilmente el manguito endotraqueal ejerce presiones excesivas (mayor a 30 cm H₂O) sobre el epitelio, y es un factor de riesgo para producir cambios inflamatorios en la tráquea, isquemia y daño celular en la mucosa, e incrementa la morbilidad postintubación.¹

En el estudio de García realizado en España se presentó el caso de una mujer que sufrió una ruptura traqueal tras intubación con un tubo endotraqueal N°7 e inflado con 20ml de aire sin control con manometría, lo que demuestra que la posible causa de la rotura traqueal descrita pudo ser el sobre inflado del balón.²

Por ello, la investigación de Velasco y otros el control del neumotaponamiento implica todos aquellos cuidados que garantizan el correcto funcionamiento del manguito traqueal, el cual sella la tráquea creando dos compartimientos distintos entre la vía aérea superior y la vía aérea inferior.³

En este sentido, el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero utiliza siempre el método subjetivo digito presión, a pesar de que no permite la cuantificación real de la presión que se ejerce sobre la mucosa traqueal. Debido a que se usa este método de verificación es que el personal profesional de enfermería debe tener destreza y habilidad para determinar el suficiente insuflado del globo y evitar complicaciones posteriores en el paciente.

La importancia de realizar el presente estudio es porque el excesivo insuflado y la insuficiencia del insuflado conlleva deterioro en la salud del paciente, debido a su situación tan delicada que presenta el paciente. Una de las consecuencias puede ser la neumonía asociada a ventilación mecánica, para evitar que el paciente presente consecuencias no deseadas es que se requiere un método efectivo que mida el insuflado del globo.

Por todo lo expuesto anteriormente es que la presente investigación tiene el fin de determinar la precisión en medición subjetiva, de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018. Para ello se planteó un instrumento de observación que permitió la recolección de la información real en el momento en el que la profesional en enfermería mide la presión del globo y se comparó con los datos de un manómetro de presión que permitió verificar la presión real de globo, realizando la comparación de los datos es que pudo verificar la precisión de la presión del globo.

Con los resultados finales se plasmó una propuesta de intervención como posible solución al problema identificado. En este sentido, se diseñó un protocolo de intervención acerca de la medición subjetiva y objetiva de la medición del globo.

II. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes

En la investigación de Campa (2018) realizada en México denominada Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante el transoperatorio en cirugía robótica. Se explica que la presión del manguito del tubo endotraqueal sella la tráquea evitando la aspiración de materia gástrica. A causa de la cirugía robótica y uno que otros inconveniente, la presión del manguito puede sufrir modificaciones aumentando la morbilidad traqueal. El objetivo fue conocer los cambios en la presión del manguito del tubo endotraqueal durante el transoperatorio en pacientes sometidos a cirugía robótica. Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo y transversal, en un universo de treinta pacientes, se midieron los tiempos quirúrgicos y los valores presión del manguito del tubo endotraqueal posterior a la inducción de la anestesia (T basal), 120 minutos después de iniciar la insuflación de CO₂ (T2h), a los 240 minutos (T4h) y previa a la extubación (T. final), todas las mediciones se realizaron con un sólo manómetro. Se consideró una significancia estadística a un valor de $p \leq 0.05$. También se encontró que la presión del manguito del TET fue mayor en el grupo que presentó obesidad. En esta investigación no se presentaron cambios con el capnoperitoneo y la temperatura.⁴

Maldonado y otros (2018) realizada en Chile en su investigación Prevención de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica del Adulto, habla de cómo hoy en día existen muchos tópicos en cuanto a cómo debe manejarse el cuidado de paciente crítico. Uno de los más importantes que enfermería debe ofrecer es la que está enfocada a prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica en paciente ventilado (NAVIM) sin embargo, se puede observar una diferencia del manejo de cuidado en diferentes instituciones del país. Este documento consideró las medidas básicas como: educación y entrenamiento del equipo de salud, higiene estricta de manos antes de manipular la vía aérea, evitar cambios programados de circuitos, utilizar protocolos de sedación y la vía oro-traqueal como primera elección de

intubación. También se detallan recomendaciones específicas como: uso de tubos oro-traqueales con aspiración subglótica, monitorizar la presión del cuff manteniéndola sobre 20 cm de H₂O, mantención de posición semi-sentado en al menos 30 grados, realizar aseo bucal con clorhexidina, el tipo de humidificación a utilizar, entre otros. Por esto la División de Enfermería de la Sociedad Chilena de Medicina Intensiva, se ha planteado como uno de sus objetivos crear un documento de consenso que permita entregar herramientas actualizadas, basadas en la evidencia y consensuadas por grupo de expertos para que las/os enfermeras/os clínicas/os puedan incorporarlas a sus competencias en los cuidados al paciente sometido a ventilación mecánica para prevenir la NAVM.⁵

En la investigación de Bulamba y otros (2017) realizada en Uganda, se denominó El logro del tubo endotraqueal presión del manguito recomendado: Un estudio de control aleatorizado para comparar la pérdida de resistencia a la jeringa piloto de globo palpación. La técnica óptima para establecer la presión cúbica es a través del manómetro cúbico, lamentablemente este no está ampliamente disponible, especialmente en el entorno en que los recursos son limitados, por el costo de adquisición y su mantenimiento. Es por ello que en muchos lugares recurren a métodos subjetivos, como la palpación del balón piloto o la presión estimada a través de la jeringa por cualquier pérdida. Para la investigación se realizó un ensayo clínico aleatorizado, los pacientes en los que se hizo la evaluación fueron todos adultos programados para someterse a anestesia general para cirugía en el Hospital Mulago Uganda. Se encontró que de 178 pacientes, el 66,3% tuvieron el nivel recomendado de presión en cambio el 22,5% del método de palpación del balón piloto. El método de presión estimada a través de la jeringa fue superior para pilotar la palpación del globo en la administración de presiones en el intervalo recomendado, se pudo observar que es una opción viable. Por otro lado, se ha demostrado que, más allá de 50cmH₂O, existe obstrucción total de la sangre, es por eso que la precisión es sumamente importante.⁶

Según Delgado y otros (2017) realizada en México, en su estudio Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocel. La insuflación por escape mínimo es una técnica subjetiva que se emplea para insuflar el globo del tubo endotraqueal; tiene un alto grado de inexactitud, lo que puede condicionar fuga aérea durante la ventilación mecánica o isquemia de la mucosa. El estudio fue observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo se realizó para identificar uniformidad en el sellado y la presión del globo con la técnica de escape mínimo. Con la investigación se demostró que la técnica de escape mínimo tiene un alto grado de inexactitud, con tendencia a la sobreinflación e incremento de la sobreinflación e incremento de la presión.⁷

Maddumage y otros (2017) realizada en India, su investigación se denominó Gestión de la presión del manguito del tubo endotraqueal en Unidades de Cuidados Críticos Adultos en el Hospital Nacional de Sri Lanka, habla de la importancia del manejo adecuado de la presión endotraqueal, no sólo para evitar complicaciones como el daño de la mucosa traqueal y micro aspiraciones, sino también para la ventilación con presión positiva eficiente. Se realizó un estudio descriptivo prospectivo para examinar las prácticas actuales de gestión de la presión del manguito endotraqueal, se hizo una evaluación del manguito sin una advertencia previa usando un manómetro analógico, se encontró que el 74% de 50 pacientes examinados tenían registros de la presión del manguito que era subóptima y que el 30% de ellos tenía la presión del manguito alarmantemente alta.⁸

Tafur y otros (2017) en Perú, realizaron la investigación Eficacia del control de la presión del manguito en pacientes con tubo endotraqueal, es importante hacer un sistema analítico de la eficacia del control de la presión del manguito en paciente con tubo endotraqueal. El método de trabajo se basó en una revisión sistemática observacional y retrospectiva, se utilizaron artículos completos para restringir la búsqueda y todos los artículos fueron leídos de una manera crítica para identificar su grado de evidencia. Se concluyó que las investigaciones revisadas que el uso del manómetro para el control de la presión del manguito en pacientes con tubo

endotraqueal es el más eficaz y la palpación no es una medida confiable para estimar la presión, con lo que se disminuye el riesgo de lesiones de la mucosa traqueal en pacientes atendidos en unidades críticas.⁹

Según Setién (2016) realizada en España, su investigación se denominó Cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a la ventilación médica, la Neumonía asociada a ventilación mecánica es la infección nosocomial más frecuente en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Ésta se debe principalmente a la intubación, ya que durante el paso del tubo endotraqueal se introduce en los bronquios secreciones contaminadas de la orofaringe a la vía aérea superior. Este estudio se realizó para definir los cuidados necesarios para evitar la neumonía en pacientes con ventilación mecánica, el método utilizado fue búsqueda bibliográfica, en bases de datos, libros revistas científicas etc. Se encontró siete medidas básicas de cumplimiento obligatorio, Entrenamiento apropiado; Higiene muy estricta de manos; Higiene bucal con clorhexidina; Control de la presión del neumotaponamiento; Evitar la posición decúbito supino; Favorecer procedimientos que disminuyan la intubación o su duración; y Evitar cambios programados de tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales. En conclusión los cuidados de enfermería en las Unidades de Cuidados Intensivos se convierten en el eje fundamental en la prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica, por lo que es muy importante que la formación de estos profesionales sea lo más adecuada posible.¹⁰

Tsaousi y otros (2016) en Grecia, realizó su estudio denominado Evaluación comparativa de aplicabilidad de cuatro métodos de tubo endotraqueal, manguito la inflación para un óptimo sellado. Detallan en el estudio que el propósito fue evaluar la aplicabilidad comparable de cuatro métodos de manguito del tubo endotraqueal, sobre la base de un nivel óptimo de la presión interior del manguito y presencia de complicaciones relacionadas con la intubación, para este estudio se utilizó el método doble ciego, aleatorizado. En un universo de 139 pacientes quirúrgicos adultos, listos para someterse a anestesia general se pudo comprobar que existen complicaciones

endotraqueales. El aire de retorno en el método de la jeringa parece ser la manera de sellado más eficaz y de baja incidencia de la morbilidad relacionada con la intubación, cuando un manómetro no está fácilmente disponible.¹¹

Bosque (2015) en España efectuó su estudio Lesiones laríngeas postintubación endotraqueal: Factores de riesgo asociados. Fue un estudio prospectivo, observacional y descriptivo realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Hospital Universitario Vall d'Hebron. La población fue pacientes ingresados en 32 camas de tipo polivalente. Entre los resultados más importantes se obtuvo que de 167 pacientes intubados 164 tuvieron exploración endoscópica en la primera semana post intubación. El 57.7% tuvieron una edad de 16.7 años, el 62.3% eran varones, el tiempo de internación en media fue entre 8 días, la intubación fue en el 41.9% por insuficiencia respiratoria aguda, se detectó edema en el 83.4%. Las úlceras de la mucosa laríngea fueron más frecuentes en las exploraciones realizadas tras la extubación del paciente que durante la intubación suponiendo el 47.5% y el 29.3% de las lesiones observadas en la primera semana y al mes postextubación. Es fácil comprender que sea una lesión observada.¹²

Higuera (2015) en Colombia efectuó su investigación Presiones del manguito Neumotaponador del tubo endotraqueal con método de volumen de oclusión mínimo Vs. esfingomanómetro, en población pediátrica. Que recibe anestesia general, para un anesthesiólogo la población pediátrica es de suma importancia y uno de los aspectos de mayor cuidado es precisamente la vía aérea, por eso es importante el uso adecuado de dispositivos y equipos, de esta manera evitar complicaciones. El objetivo fue comparar los niveles de depresión del manguito neumotaponador del tubo endotraqueal con método volumen de oclusión mínimo versus esfingomanómetro en población pediátrica que recibe anestesia general. En cuanto a la metodología, se realizó un ensayo clínico paralelo en pacientes entre 0 a 15 años de edad, se trabajó en una población de 50 pacientes, se los dividió en dos grupos Grupo A: posteriormente a intubación endotraqueal se realizó método de volumen de oclusión mínimo. Grupo B: posteriormente a intubación endotraqueal se insufló

neumotaponador con medición directa de presiones con esfigmomanómetro hasta alcanzar presiones entre 15 a 20 mm Hg. Los métodos clínicos o subjetivos de inflado del neumotaponador no deben ser usados como única guía para determinar el inflado del balón en dispositivos de vía aérea pediátrica y que un manómetro debe ser siempre usado.¹³

Velasco y otros (2014) en España, en su estudio El control del neumotaponamiento en cuidados intensivos: influencia de la formación de los profesionales de enfermería. Fue un estudio descriptivo, observacional, de una serie de casos consecutivos en los que se recogió información retrospectivamente de todos los pacientes ingresados en el periodo de estudio. Entre los resultados importantes se obtuvieron 74 mediciones. En el primer corte, se obtuvo el 40.74% de medidas en rango. En el segundo corte, se identificó el 61.90% de medidas en rango. En el tercer corte, se halló el 85.7% de medidas en rango y en el cuarto corte, se obtuvo el 89.47% de las medidas en rango.¹⁴

Según Félix y otros (2014) en México, realizaron la investigación Evaluar la precisión de las técnicas subjetivas de insuflación del globo endotraqueal. En el estudio se muestra que la técnica subjetiva de insuflación es un método necesario para la ventilación pulmonar es la intubación endotraqueal, sin embargo se puede relacionar con complicaciones como micro-aspiraciones pulmonares, hemorragias, necrosis, ulceración, estenosis traqueales, fistulas traqueoesofagicas y perdida de la mucosa ciliar. Por eso es importante conocer las variaciones de la presión del globo endotraqueal. El método utilizado para la investigación fue un estudio observacional, transversal y descriptivo, se trabajó con 49 pacientes que requirieron intubación endotraqueal para procedimientos con anestesia general, técnica subjetiva de insuflación de globo endotraqueal, la cual se divide en técnica de digito-presión o de escape mínimo, la medición de presión del globo alcanzada se realizó con un manómetro, el N final fue de 47 pacientes en los cuales se insufló el globo endotraqueal por medio de las técnicas subjetivas; el 32% se encontró dentro de las presiones adecuadas, y el 68% se observó fuera de ellas. En conclusión las técnicas

subjetivas no son completamente confiables para evaluar la presión del globo endotraqueal, necesitando así sin lugar a dudas un manómetro de presión para mantener las presiones del globo endotraqueal.¹⁵

Nuria G. (2014) en España, en su estudio Elaboración de una guía para el manejo de los pacientes portadores de una traqueotomía, en paciente cuya ventilación mecánica prolongado, requiriendo ventilación por más tiempo; se recurre a la traqueotomía teniendo como objetivo principal facilitar el destete disminuyendo complicaciones asociadas a una intubación prolongada. Las enfermeras, como administradoras de los cuidados y responsables de su monitorización, cobran gran relevancia, ya que debido al estado y gravedad de los mismos, son dependientes en su totalidad. Por ello, su conocimiento y habilidad para trabajar son de especial importancia. Para esta investigación se partió de la observación, luego se realizó una búsqueda sistemática y revisión crítica de bibliografía con relación a traqueotomía, llegando una vez más a la conclusión de que es necesario elaborar una guía para el buen manejo y funcionamiento de la ventilación mecánica, además del trato a los pacientes con traqueotomía.¹⁶

Tissné (2013) en Chile realizó su investigación denominada Protocolo manejo de enfermería en traqueostomía y tubo endotraqueal en adulto. El objetivo fue llegar al personal clínico que participa en los procedimientos de manejo de traqueostomía y tubo endotraqueal en adulto del Hospital Santiago Oriente. La intubación es un procedimiento médico que consiste en introducir una cánula o tubo en la tráquea a través de la boca o nariz permeabilizando de este modo la vía respiratoria para restablecer la buena oxigenación y así mejorar el funcionamiento de los órganos vitales. La intubación endotraqueal se realiza en dos vías: La más usada es la vía oro traqueal, que permite la visualización de las cuerdas vocales. Y la vía naso traqueal que se utiliza común mente en cirugía o trauma facial, detalla también los procedimientos y la instrumentación con la que se debe hacer el procedimiento.¹⁷

Pervez y otros (2011) en Londres, realizó su estudio, donde se denota que la intubación traqueal constituye una parte rutinaria de la práctica anestésica en la sala de operaciones como también en el cuidado de pacientes en estado crítico, en un estimado este procedimiento se realiza más de 15 millones de veces al año en los Estados Unidos. El tubo endotraqueal se utiliza para facilitar la presión positiva, o para proteger las vías respiratorias, el manguito se infla con aire para crear un sello hermético para permitir la ventilación de presión positiva y evitar el paso de la faringe o contenido gástrico, los síntomas más frecuentes después de la intubación son dolor de garganta y ronquera. La palpación del globo endotraqueal de tubo es una práctica común, sin embargo se ha demostrado la incapacidad de los médicos de urgencias, anestesistas y personal de enfermería para determinar con precisión, la presión del manguito por palpación.¹⁸

Según el Muñoz y otros (2011) en Chile en su estudio Comparación de la presión del manguito del tubo orotraqueal por palpación frente a la medición tomada con un manómetro. Fue un estudio realizado de corte transversal que incluyó a 40 pacientes, los resultados mostraron que la concordancia de la estimación por palpación entre los dos anestesiólogos fue débil. La concordancia de la estimación por palpación y la medición con el manómetro manual fue muy débil.¹⁹

Granja y otros (2012), en España, en su investigación Control de la presión del balón de neumotaponamiento como método de prevención de lesiones laringotraqueales en pacientes críticos intubados. Explican la importancia de evaluar el desarrollo de estenosis traqueal después de intubación endotraqueal, traqueostomía percutánea o ambas, estudiar factores de riesgo. Fue un estudio prospectivo que incluye pacientes sometidos a intubación endotraqueal durante más de 8 horas y a traqueotomía percutánea. El control de presión tres veces al día puede contribuir para prevenir lesiones isquémicas y desarrollo de estenosis traqueal.²⁰

2.2. Justificación

La trascendencia de la presente investigación recae en la búsqueda de mejorar los parámetros de calidad que se usan en las Unidades de Terapia Intensiva, bajo ese escenario, un asunto de sumo interés es referido a las complicaciones que se pueden suscitar en la valoración que se realiza para controlar la presión del globo de neumotaponamiento del tubo endotraqueal se pueda mejorar la calidad de atención al paciente intubado internado en esta unidad. A partir de la diferenciación que se realice de los procedimientos empleados y existentes es que podrá mejorar la atención a los pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva.

En el estudio de Muñoz (2011) explica que la técnica digito palpación subjetiva es un método de estimación muy frecuente, pero no existe concordancia entre la presión subjetiva y la objetiva, debido a que por lo general se encontraba sobre inflado el balón cuando se utiliza la técnica subjetiva. En la investigación se hizo la medición directa con el manómetro, tanto en inspiración como en espiración. Lo que demuestra fallas al momento de utilizar la técnica subjetiva.¹⁹

Según Bosque (2015) las complicaciones traqueales causadas por intubación pueden ser pulmonares, gastrointestinales, cardiovasculares, renales, nutricionales, hematológicas, endocrinológicas y mecánicas, entre las más sobresalientes. Las lesiones pueden ser leves y reversibles como un discreto edema hasta lesiones graves como las estenosis laringotraqueales que en casos severos presentan escasa respuesta al tratamiento y pueden llevar a la muerte del paciente.¹²

Por ello es importante determinar si la técnica subjetiva ofrece ventajas; ya que no siempre se cuenta con manómetro para determinar la presión de manera objetiva, el Hospital Petrolero, en la actualidad, no cuenta con un instrumento de este tipo, por lo tanto la valoración se la realiza de forma subjetiva, es decir, el personal de enfermería debe calcular la presión del manguito de neumotaponamiento.

En la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero desde su apertura de la misma se observó un procedimiento muy particular de Enfermería en cuanto al manejo del control de presión del manguito de neumotaponamiento, debido que no se cuenta con el manómetro especializado.

En este sentido, el presente estudio permitirá la búsqueda de nuevos conocimientos, reto importante para el personal de enfermería, para que su desarrollo diario deba fundamentarse en la investigación científica. Por otro lado, es importante hacer notar que el personal de enfermería debe estar a la par del avance tecnológico que demanda el uso de herramientas, equipos y técnicas más sofisticadas, por tanto es imprescindible orientar a los nosocomios locales al uso de este tipo de herramientas ya que fueron diseñados para mejorar la calidad de atención.

Así también al realizar un procedimiento adecuado en el cuidado del paciente se reduce el tiempo de estadía de los mismos, implicando menores gastos, tanto para la institución como para el mismo paciente y sus familiares.

Por los motivos que se acaban de mencionar, la enfermera profesional es el personal que desempeña un rol muy importante en la atención oportuna de sus pacientes, y más si se trata en casos críticos, donde podría estar en riesgo la vida de las personas. En consecuencia un aspecto tan singular que llama la atención en cuanto al control de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal que se realiza de forma subjetiva, es decir, dígito palpación, donde no se garantiza los parámetros de presión recomendados para el manejo de este manguito. Un manejo acertado por parte de la enfermera posibilitaría mejorar la calidad de atención al paciente, reduciendo la estancia del paciente en el nosocomio.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Intubación endotraqueal

La Intubación Endotraqueal es un procedimiento donde se introduce un tubo de material flexible a través de la boca pasando por la laringe llegando a la tráquea usando un laringoscopio, este tubo se introducirá de 1 a 2 cm cerca de la carina traqueal de modo que ingrese oxígeno a ambos pulmones, este procedimiento tiene el objetivo de mantener la vía aérea permeable y facilitar una ventilación pulmonar.¹

El primer caso documentado de intubación endotraqueal fue descrito por Hipócrates (460-380 DC). intubación endotraqueal hoy forma una habilidad básica de la práctica anestésica y la formación en todo el mundo. La intubación de la tráquea con un tubo endotraqueal (tubo ET) es un procedimiento anestésico muy común estimado a realizar 13-20 millones de veces al año sólo en los Estados Unidos.¹⁸

De las variadas técnicas que realiza el personal médico en la Unidad de Terapia Intensiva, la intubación endotraqueal, se trata de una técnica que sirve para mantener la vía aérea permeable en proceso de ventilación, a través de un tubo flexible que se introduce en la cavidad oral hasta llegar a la tráquea, para tal efecto se precisa de procedimientos anestésicos.¹

En este procedimiento ya sea que el paciente esté despierto (consciente) o no lo esté (inconsciente), se le dará un medicamento para que sea más fácil el procedimiento. Por lo general, después de una intubación endotraqueal, probablemente conectarán al paciente en un respirador.²¹

La intubación endotraqueal es un procedimiento que consiste en la inserción de un tubo en el interior de la tráquea; entre sus indicaciones se encuentran la protección y permeabilidad de la vía aérea, la aplicación de ventilación mecánica con presión

positiva, en proporcionar una oxigenación adecuada y la administración de anestésicos inhalados en pacientes intervenidos quirúrgicamente.¹²

Es un procedimiento muy habitual en las unidades de terapia intensiva en los pacientes que lo requieren para establecer una comunicación del de la vía aérea desde la parte interna hacia el exterior con el objetivo de garantizar la oxigenación y buena ventilación mecánica cuando el paciente lo necesite.

La intubación endotraqueal se realiza para:

- Abrir la vía respiratoria con el fin de suministrar oxígeno, medicamentos o anestesia.
- Asistir la respiración en caso de ciertas enfermedades como la neumonía, el enfisema, la insuficiencia cardíaca o atelectasia pulmonar o trauma severo.
- Eliminar obstrucciones de la vía respiratoria.
- Permitir al proveedor tener una mejor vista de las vías respiratorias altas.
- Proteger los pulmones en personas que son incapaces de proteger sus vías respiratorias y corre riesgo de inhalar líquido (aspiración). Esto incluye a gente con ciertos tipos de ataques cerebrales, sobredosis o hemorragias masivas del esófago o el estómago.²²

3.1.1. Descripción de elementos de un Sistema Endotraqueal

3.1.1.1. Historia del Tubo endotraqueal TET

Los tubos endotraqueales se han venido realizando con diversos materiales a lo largo de los años. En los siglos XIX y comienzos del XX se popularizó la flexibilidad de la goma frente a otros materiales que se habían utilizado como la madera o la plata. Posteriormente, después de la Segunda Guerra Mundial, se comenzaron a comercializar tubos de polímeros como el policloruro de vinilo que presentaba una

mayor resistencia a las presiones externas y menor posibilidad de doblarse que los tubos de goma.²³

La historia de la ET comienza con Andrea Vesalio en 1542, al introducir una caña en la tráquea de un cordero, posteriormente abrió el tórax y observó la función cardiopulmonar. Robert Hooke, en 1665 publicó los ensayos de Vesalio. John Hunter, introdujo una cánula traqueal en perros, para insuflar aire mediante un fuelle. Friedrich Trendelenburg en 1871, administró anestesia inhalatoria por medio de un tubo con mango de goma inflable a través de una traqueotomía, en operaciones de laringe y faringe (cánula de Trendelenburg).¹

En 1878, Maceren utilizó TET's de caucho y flexo metálicos de cobre por donde suministró vapores de cloroformo. Se consideró el primer cirujano en usar anestesia endotraqueal. Franz Kuhn, en 1901 implementó una técnica de IET con un tubo flexible de 12 a 15 cm de largo, que avanzó a través de un introductor o mandril curvo. En 1910, Dorrance describió el uso de un manguito hinchable (neumotaponamiento) en el TET. El Dr. Chevallier Jackson, construyó un prototipo de laringoscopio en 1912, y recomendó efectuar laringoscopia directa antes de la intubación, para conocer el diámetro del TET a utilizar, y junto con Magill fundamentaron las bases definitivas de la intubación traqueal.

Stanley Rowbotham y Whiteside Magill, utilizaron la insuflación a través de dos tubos de goma que introducían en la tráquea con la ayuda de un laringoscopio. Arthur Guedel y Ralph Waters desarrollaron con éxito el primer TET con manguito en 1928. En la década de los sesenta, se fabricaron manguitos endotraqueales de goma y se les clasificó como de alta presión y bajo volumen, diseñados para uso a corto plazo en la sala de operaciones. Sin embargo, se identificaron lesiones de la mucosa traqueal causada por la aplicación de estos manguitos. Posteriormente, se analizaron diferentes formas de TET's y surgieron los 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.¹

La IET constituye una parte esencial en la práctica de la anestesiología moderna, y gracias a los avances en la tecnología existen en el mercado productos mejor diseñados, modificados para diversas aplicaciones especializadas. Actualmente, los TET's están elaborados de cloruro de polivinilo (PVC), silicona y otros materiales transparentes. Los hay también flexibles, reforzados de alambre que resisten las acodaduras, y tubos de doble luz.

3.1.1.2. Descripción del Tubo endotraqueal TET

El tubo endotraqueal (TET) es un dispositivo de plástico transparente con línea radiopaca luz gruesa que se utiliza en el procedimiento de la intubación que se introduce por la boca o nariz hasta llegar a la tráquea y consta de las siguientes partes: Punta biselada, guía de profundidad, tubo de inflado, balón piloto con válvula y manguito endotraqueal.¹

La Sociedad Argentina de Terapia Intensiva en relación con los tubos endotraqueales afirman que su diseño básico está conformado por un conector, el cuerpo del tubo y un balón traqueal con sistema de inflado. El conector ubicado en el extremo proximal del tubo cumple la función de adaptar una bolsa de reanimación, un dispositivo de anestesia o un ventilador mecánico. Por ello se tiene una medida estándar para todos los tubos, con un diámetro externo de 15mm. El cuerpo del tubo tiene un radio de curvatura de 14 + 2 cm. El diámetro interno es el que caracteriza al tubo y cuando éste es de 6mm o más debe estar impreso en el extremo distal.²⁴

Los tubos endotraqueales se utilizan comúnmente para facilitar la ventilación de presión positiva (PPV) o para proteger las vías respiratorias de un paciente de la aspiración del contenido gástrico. El manguito cerca de la punta distal del tubo ET se infla con aire para crear un sello hermético para permitir ventilación de presión positiva y para impedir el paso de la faringe o contenido gástrico en la vía aérea. Con el fin de evitar la aspiración, la presión ejercida por el manguito en la pared de la tráquea debe ser superior a la suma de la presión hidrostática generada por una

columna de líquido por encima del manguito y la presión negativa generada durante la inspiración. Se recomiendan dos enfoques principales para la creación de un sello adecuado el uso de un manguito del tubo ET: la técnica de mínimo de fugas y el volumen mínimo oclusiva.¹⁸

La mayoría de los tubos modernos están hechos de cloruro de polivinilo. Tienen un alto volumen de diseño, de baja presión con manguito que se ajusta a la forma de la tráquea. El daño a la mucosa traqueal causada por puños de alto volumen es más superficial que la causada por manguitos de alta presión de bajo volumen. Estos tubos ET de polivinilo han sustituido en gran medida los tubos de goma roja de más edad que tienen un pequeño volumen, manguito de alta presión que predispone a los pacientes a traqueal complicaciones isquémicas, en particular durante el uso a largo plazo.¹⁸

Los tamaños y medidas del tubo endotraqueal son muy importantes ya que si es demasiado pequeño no se sostendrá en su lugar. El tamaño de los tubos endotraqueales depende de la edad y la talla de la persona; sin embargo, los tamaños apropiados para las mujeres son en general de 7.0 a 8.0 mm y para los varones es de 8.0 a 8.5 mm de diámetro interno.²⁴

Las partes del tubo endotraqueal son los siguientes:

- Pieza de conexión al ventilador.
- Neumotaponamiento.
- Orificio distal del tubo.
- Orificio lateral de Murphy.
- Balón piloto del neumotaponamiento.
- Conexión de la válvula del neumotaponamiento.
- Tubo de aspiración subglótica.¹²

La mayoría de los tubos son transparentes para monitorizar la presencia de secreciones bronquiales. Presentan un radio de curvatura de 14+/-2cm así como una línea radiopaca a lo largo de su longitud que permite visualizar su posición por radiografía.¹²

El tamaño del tubo se basa en su diámetro interno (ID) en mm. que normalmente es 2-4 mm menos que el diámetro externo (OD). La longitud del tubo varía con el diámetro interno. Un tamaño de tubo de 6.0 mm tiene una longitud de 280 mm, incrementándose 10 mm por cada 0.5 mm de incremento en el ID hasta un máximo de longitud de 320 mm. El tamaño adecuado recomendado clásicamente para adultos varones es de 8.5 – 9.0mm y para mujeres 8.0 mm. si se prevé que se va a necesitar durante la intubación un fibrobroncoscopia conviene tener en cuenta que el diámetro mínimo para el paso del fibroscopio ha de ser de 8.0 mm. Sin embargo, un mayor tamaño de tubo es un factor de riesgo para la aparición de lesiones laringotraqueales recomendando tamaños menores de tubo.¹²

Los tubos a partir de un tamaño de 6.0mm tienen en su extremo distal un neumotaponamiento que permite la ventilación mecánica del paciente adulto al sellar la vía aérea para evitar fugas aéreas. El neumotaponamiento suele estar fabricado con PVC, aunque los últimos diseños incorporan en su lugar el polietileno para reducir al máximo las posibles fugas de secreciones procedentes del aparato digestivo hacia el pulmón. El polietileno es un material que por sus características permite un sellado de la vía aérea adecuado a menor presión y proporcionan mayor superficie de contacto con la mucosa lo que conlleva menos lesiones y menor riesgo de broncoaspiración. El neumotaponamiento de polietileno, al tener una pared más fina que el de PVC, una vez inflado impide la formación de pliegues en su estructura evitando el paso de secreciones subglóticas a la tráquea y el pulmón.¹²

Finalmente, su utilización tiene tres indicaciones principales:

- Mantener y proteger la vía aérea en pacientes que no pueden lograrlo por diferentes causas (intoxicación, déficit, neurológico, disfunción laríngea, trauma, etc.).
- Mantener la ventilación en una vía aérea permeable durante los procedimientos quirúrgicos.
- Permitir la aplicación de ventilación mecánica (VM) a presión positiva (cuando no esté indicada la administración en forma no invasiva).²⁷

El neumotaponamiento tiene las siguientes funciones:

- Proteger la vía aérea de material minimizando el riesgo de broncoaspiración.
- Proporcionar un sellado de la vía aérea que permita una ventilación con presión positiva.
- Centrar el tubo en la vía aérea para evitar que el extremo del mismo pueda dañar la mucosa.¹²

Estas funciones se llevan a cabo gracias al contacto del neumotaponamiento con la mucosa traqueal. Diversos estudios han demostrado que las presiones por encima de 30cm H₂O ejercidas por el tubo en la mucosa traqueal reducen el flujo sanguíneo a este nivel provocando isquemia, necrosis y la aparición de lesiones traqueales por isquemia. Las presiones por debajo de 20cm H₂O aumentan el riesgo de microaspiraciones y de neumonía asociada a ventilación mecánica. El rango de seguridad en el inflado del neumotaponamiento, por tanto, será entre 20 – 30 cm H₂O aunque el valor recomendado es 25 cm H₂O.¹²

El neumotaponamiento debe estar próximo al extremo distal de tubo pero sin interferir con el orificio del Murphy. El orificio de Murphy es una fenestración que se localiza en la porción distal del tubo y proporciona una ruta alternativa para el paso de aire en caso de obstrucción del orificio distal.

Para controlar el estado de inflado del neumotaponamiento el tubo dispone de una válvula unidireccional y un balón piloto. Que sirven para monitorizar la presión de inflado del neumotaponamiento.

El tubo endotraqueal está curvado para facilitar su colocación pero esta curvatura no se adapta a la forma de la vía aérea generando puntos de presión sobre la mucosa. La vía aérea tiene una forma de S que hace que el tubo endotraqueal sea presionado contra la laringe, especialmente a nivel del cartílago cricoideo el cual limita la deformidad laríngea, justo por debajo de las cuerdas vocales. Así la laringe actúa como un fulcro para el tubo endotraqueal que ejerce una presión considerable contra la pared posterior de la laringe.¹²

3.1.1.3. Tubo Endotraqueal con Manguito

La funcionalidad que desempeña el manguito del TET, permite una ventilación con presión positiva y aislar a los pulmones de aspiración.²⁸

El tubo endotraqueal es un catéter de luz gruesa de plástico, un extremo se sitúa a nivel de la tráquea conocido como extremo distal y el otro extremo que se encuentra fuera del paciente que va a la conexión al sistema respiratorio mecánico llamado extremo proximal, en el extremo distal cuenta con un dispositivo de fijación llamado neumo-taponamiento o manguito del tubo endotraqueal, este se infla con un volumen pequeño de aire cargada en una jeringa a través del balón piloto posterior al procedimiento de la intubación otorgando una fijación entre el tubo y la luz de la tráquea.

El TET es curvo, de plástico, transparente, de material de PVC consta con línea radiopaca, guía de profundidad, su extremo es de punta bisel redondeada, presenta también un tubo delgado fijado a la pared al TET por el cual se infla aire al manguito mediante el balón piloto, este tiene un indicador para insuflación y evita fuga de aire.

En el extremo distal presenta un plástico llamado manguito que es de alto volumen y baja presión.²⁹

El manguito del TET realiza una función importante durante la anestesia y cuidados críticos al permitir la ventilación con presión positiva y aislar a los pulmones de aspiración. El TET es curvo y está fabricado de diversos materiales, que puede incorporar o no neumotaponamiento.¹

El neumotaponamiento, es un manguito en el extremo distal que se infla con un pequeño volumen de aire después de la intubación, permite un sello entre la luz de la tráquea y el tubo, establece un sistema de inhalación sin fugas, facilita la ventilación a presión positiva de los pulmones y evita la aspiración pulmonar. El manguito se distiende simétricamente hasta lograr un sellado sin fugas con presión de 20 a 30 cm. H₂O.

3.1.1.4. Manguito endotraqueal

Es un material elástico que tiene la funcionalidad de expandirse y obturar la vía aérea (región de la tráquea) de forma simétrica. El manguito orotraqueal se encuentra alrededor de la parte distal del tubo, la misma es de material elástico que se expande de forma simétrica cuando se insufla de aire por el balón piloto que se encuentra el extremo proximal a la vez presenta una válvula que impide el ingreso o fuga de aire, sellando entre el tubo y la tráquea, con la finalidad de evitar la aspiración de secreciones provenientes de la cavidad oral o gástrica. Los manguitos tienen la característica en cuanto a volumen y presión por lo tanto existen dos tipos de neumotaponamiento, los cuales son:

- Manguito de alta presión y bajo volumen, generalmente estos son de goma que requieren una presión mayor a 100 cmH₂O y un volumen bajo, la superficie del manguito es pequeña, esta se distiende mediante el insuflado hasta sellar entre la tráquea y el tubo. Por la presión alta que requiere este

manguito obtiene una deformidad produciendo lesión en la región de la tráquea, isquemia y necrosis profunda cuando su uso es prolongado.¹

- El manguito de baja presión y alto volumen es una característica de los tubos endotraqueales en la actualidad, por el volumen alto que se introduce la superficie del manguito hace que se insufla extensamente haciendo un contacto uniforme en la tráquea, haciendo una menor presión, sin embargo demuestra poca resistencia ocasionando un sobre insuflado provocando lesión de la mucosa a nivel del sellado del tubo en la tráquea. Ofrece poca resistencia al inflarlo, por lo que regularmente se sobre infla de forma inadvertida y rebasa la presión de perfusión capilar traqueal con riesgo de lesión por isquemia.

El balón más adecuado es aquel que tiene mayor volumen y baja presión, ya que la superficie del balón permite un sellado homogéneo a nivel de la mucosa traqueal a una menor presión, la presión ideal debe ser en un rango de 20 a 25 mmHg ejercida sobre la mucosa de la pared traqueal, evitando lesiones sobre la mucosa y filtraciones de secreciones provenientes de las vías respiratoria altas.

Este tipo de tubo endotraqueal con manguitos impide fugas de forma retrograda de aire inspirado, mantiene nivel de presión positiva, el sellado del manguito evita la aspiración de material extraño proveniente del tubo digestivo o secreciones de la vía aérea alta a la vez permite que el tubo se encuentre en la parte central de la luz de la tráquea.²⁸

3.1.2. Fisiopatología: TET inflado excesivo presión del manguito

La presión del manguito contra la pared traqueal depende del cumplimiento de la tráquea y del manguito. Presión medida en el globo piloto de un manguito del TET se puede considerar una buena estimación de la presión ejercida sobre la mucosa traqueal por el manguito. Existe una relación lineal entre la presión del manguito

medido y el volumen de aire insertado en el manguito, esta relación con una correlación lineal 97%. Además de esto se encontró que no existía una correlación entre la presión medida manguito y la edad, el sexo o la altura de los pacientes estudiados. La presión del manguito medida como una función del tamaño del TET también no difirió. La presión dentro del manguito del tubo ET se incrementa por una variedad de factores que incluyen: la posición del paciente.¹⁸

3.1.3. Morfología del tubo TET

Además del tubo recto convencional existen tubos de diversas morfologías para aportar una mayor funcionalidad.

- **Tubo de Oxford:** Tiene la forma de L y se creó con el propósito de evitar el acodamiento que se producía en los tubos al realizar procedimientos quirúrgicos de cabeza y cuello.
- **Tubo oral RAE:** Se utiliza en intubaciones orales para la cirugía odontológica. Tiene forma de U y su uso prácticamente desplaza a los anteriores.
- **Tubo nasal RAE:** Diseñado con el mismo propósito que los anteriores pero para las intubaciones nasales, por lo que deja libre la cavidad oral.
- **Tubo de Cole:** Es un tubo diseñado para la intubación de pacientes neonatos, acodado y con un diámetro menor en su tercio distal, que tiene como función el disminuir la resistencia al paso de aire durante la ventilación mecánica. Carece de balón.³⁰

3.1.4. Inflado excesivo de un manguito del tubo ET

Se define como la inyección de un volumen de aire mayor que la necesaria para crear un sellado adecuado entre el manguito y la pared traqueal. Este exceso de volumen de aire puede causar una presión excesiva en el interior del manguito que posteriormente se puede transmitir sobre la pared de la mucosa traqueal y las estructuras anatómicas circundantes. Daño traqueal relacionados Cuff está

influenciado por la cantidad de presión de la pared lateral y la duración de la intubación. Las mediciones directas de las presiones ejercidas por la mucosa tubo ET en la pared traqueal demuestran que las presiones del manguito son más altos en sentido anterior y la más baja posteriormente.

El flujo de sangre en la parte antero-lateral de la tráquea se ve comprometida a presiones superiores a 30 cmH₂O y obstruido a presiones superiores a 50 cmH₂O en pacientes normotensos. La pared posterior de la tráquea membranosa, sin embargo, muestra menos evidencia de reducción del flujo sanguíneo debido a que es más distensible que la pared cartilaginosa antero-lateral. La presión de la pared anterior de la tráquea superior puede explicar por qué el daño traqueal manguito-relacionado es más grave sobre la tráquea anterior.

3.1.5. Tipos de neumotaponamiento

Existen varios tipos de neumotaponamiento, en función al material del que están elaborados, se encuentran los de PVC que son los más habituales, y los de poliuretano, los cuales presentan mejor adherencia a la mucosa traqueal y menos tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica.³

Según el tipo de presión están los de presión estándar (presión alta y bajo volumen, utilizados para intubaciones cortas); los de volumen alto y presión baja, que son los más habituales, empleados en pacientes con intubaciones largas; el de doble manguito, para alternar las zonas de presión en la mucosa traqueal; el shirley VAP (válvula para aliviar la presión, que no permite inflar el neumotaponamiento por encima de 25 mmHg); y por último los TaperGuard, que incorporan aspiración subglótica, y se adhieren mejor a la mucosa traqueal.

La medición del manguito traqueal se debe comprobar ante cualquier manipulación del tubo orotraqueal, en caso de drenaje postural, previo al lavado de boca y al menos cada 6 horas, aunque hay estudios, que demuestran que existe una pérdida

constante de presión a partir de las 4 h tras la medición. También es muy importante comprobar la presión del neumotaponamiento ante la presencia de fugas, valorando la posibilidad de que el balón esté pinchado o que el tubo o cánula del paciente sea más pequeño que su diámetro traqueal.

3.1.6. Valoración del neumotaponamiento

La técnica para comprobar la presión del neumotaponamiento ha ido evolucionando en los últimos años. Desde la palpación o estimación táctil, al volumen mínimo oclusivo, volumen predeterminado, fuga mínima, manómetro de presión y por último la monitorización constante. La técnica más utilizada actualmente es la del manómetro de presión, aunque parece que el uso de la monitorización constante protege mejor la mucosa traqueal y reduce el riesgo de neumonía.³

Los valores que se consideran en rango, entre 20-25 cmH₂O o 15-22 mmHg, varios estudios, han demostrado que presiones traqueales superiores a 30 cmH₂O o 22 mmHg producen graves lesiones en la mucosa traqueal, incrementándose las complicaciones cuanto mayor es la presión, al igual que presiones inferiores a 20 cmH₂O o 15 mmHg, aumentan el riesgo de broncoaspiración y de neumonía, agravándose cuanto menor es la presión. Por último, una vez terminada la medición, siempre se debe registrar el valor en la gráfica del paciente.

El neumotaponamiento es un aspecto muy importante en el mantenimiento de la vía aérea, contribuyendo a garantizar la seguridad del paciente, pudiendo ser un riesgo cuando el control no es correcto. Un inadecuado control del manguito traqueal produce una serie de complicaciones.

3.2. Cuidados generales del paciente con tubo endotraqueal TET

Los cuidados del paciente con vía aérea artificial, entre otros, incluyen:

- Efectuar higiene de la cavidad oral con abundante agua con un colutorio, cepillando las piezas dentarias; de la nariz con suero fisiológico, e hidratar los labios con vaselina cada 8 horas, o más si es preciso. Es necesario que se preste especial atención al lavado de la boca, ya que la vía más frecuente de infección de las vías respiratorias es la microaspiración de secreciones contaminadas con bacterias colonizantes de la orofaringe o del tracto gastrointestinal superior del paciente. La descontaminación oral preventiva con solución de clorhexidina al 0,2% podría ser efectiva en pacientes de alto riesgo, dada su fácil administración y costo razonable. Es adecuado colocar cánula orofaríngea o mordillo para evitar que el paciente muerda el tubo.²⁴
- Cambiar la fijación y los puntos de apoyo del tubo periódicamente evitando los decúbitos. La posición ideal del tubo endotraqueal es en el centro de la cavidad oral. Esto es debido a que disminuye la incidencia de úlceras por decúbito en las comisuras bucales y además, y no menos importante, es el efecto de palanca que se produce al movilizar el tubo. El desplazamiento del tubo en el extremo proximal (en la boca), produce que el extremo distal (en la región subglótica) se movilice en sentido contrario “apoyándose” el tip o la punta del tubo contra la pared traqueal provocando injuria de la mucosa.
- Si los dispositivos de ajuste se encuentran sucios o flojos se debe volver a colocar la cinta o asegurar el tubo traqueal cada vez que sea necesario.
- Marcar con rotulador en el tubo el nivel de la comisura labial. Esto es debido a que durante los movimientos de flexo extensión de la cabeza el tubo endotraqueal se desplaza pudiendo alojarse en el bronquio fuente derecho.

Esto ocurre con mayor frecuencia en los niños cuya tráquea es de escasa longitud (5 cm a los 12 meses, 7 cm a los 18 meses).

- Verificar por turnos la presión del balón del tubo endotraqueal. El monitoreo debe asegurar que la presión del balón permanezca por debajo de 20 mmHg permitiendo un margen de seguridad por debajo de la presión de perfusión capilar traqueal (25 a 35 mmHg). Se asume generalmente que entre 25 mmHg es el valor máximo aceptado para la presión ejercida lateralmente sobre la pared traqueal por el balón inflado. Si el paciente presenta signos de mala perfusión y/o elevadas presiones en la vía aérea durante la ventilación mecánica, el valor de la presión intramanguito debe ser menor.
- Comprobar por turno la posición del tubo, por medio de la observación de la expansión de ambos campos pulmonares y por medio de la auscultación. Primero se ausculta epigastrio, si no gorgotea se descarta inicialmente localización en estómago; luego se ausculta región anterior izquierda y región anterior derecha. Si no se ausculta murmullo vesicular en el pulmón izquierdo pero sí en el derecho pudo haberse desplazado el tubo a bronquio fuente derecho. En ese caso se debe retirar el tubo dos centímetros y se vuelve a comprobar. En los niños siempre debe auscultarse las axilas para valorar la entrada de aire.
- Aspirar secreciones cuando sea necesario. Se determina la necesidad de aspiración en forma precoz observando la curva de flujo/tiempo en la pantalla del ventilador. Cuando la curva comienza a horizontalizarse perdiendo su característica curva habitual (convexa), es un indicio de requerimiento de aspiración de secreciones. Otro parámetro, aunque más tardío, es la elevación de la presión pico en la vía aérea durante la ventilación mecánica.
- Manipular el tubo en las distintas maniobras con estricta asepsia.
- Registro de las observaciones realizadas en la historia clínica.²⁴

3.2.1. Posición y fijación del tubo orotraqueal

La mala posición del TET es una complicación que aparece en el 12 a 15% de las intubaciones realizadas en la Unidad de Cuidados Críticos.

El tip del TET debe estar ubicado 4 a 5 cm por encima de la carina, equivalente al nivel de la tercera – cuarta vértebra dorsal. Debe documentarse la profundidad de la inserción, distancia en centímetros a nivel del incisivo superior o a nivel de los labios en paciente sin dientes. También, una vez colocado, se debe marcar el TET a nivel del incisivo superior o de los labios para tener idea de la profundidad correcta del TET. La posición del tip o punta del TET es dependiente de la posición de la cabeza y del cuello. La flexión hacia delante descende el tubo endotraqueal en un promedio de 1,9 cm y la extensión hacia atrás eleva el tip en una distancia semejante.²⁴

3.2.2. Cambio de posición del tubo orotraqueal

El tubo endotraqueal o el tubo de traqueostomía deben ser estabilizados en todo momento para prevenir el movimiento y transmisión de fuerzas mecánicas al paciente. Como ya se hizo referencia, el TET debe ser considerado como un brazo de palanca mecánico en la vía aérea. Cuando el TET se mueve desde afuera su extremo distal o tip en la tráquea apoya sobre la mucosa y la lesiona.²⁴

Prácticamente cualquier movimiento del tubo traqueal o actividad motora del paciente transmite fuerza “cortante” en el punto de contacto entre el tubo y el paciente. Esto puede ocurrir a nivel de muchos sitios: los labios, lengua, dientes, alas nasales, narina anterior, faringe, glotis, cuerdas vocales y pared traqueal. En pacientes con traqueostomía el sitio del estoma es especialmente vulnerable a las fuerzas externas. Cualquier movimiento del TET puede injuriar el delicado epitelio traqueobronquial a través de la presión produciendo abrasión de los tejidos circundantes. Las acciones que pueden provocar movimientos del TET incluyen toser, deglutir, intentos por hablar, esfuerzo respiratorio y rotación de la cabeza. La aspiración de secreciones no

solamente causa movimiento del tubo sino que también “desnudan” la superficie del epitelio. Por esta razón, todos los movimientos y procedimientos sobre el tubo (incluida la aspiración) deben ser mantenidos al mínimo indispensable y el paciente debe ser extubado lo más precozmente posible.

El tubo debe quedar colocado en la mitad de la boca, para evitar lesiones por decúbito sobre las comisuras bucales. En caso de no poder lograrlo con los métodos de fijación usados, y si el tubo estuviera ubicado sobre la comisura, es imperativo cambiarlo de posición cada 4 a 6 horas.

La técnica de cambio de posición es la siguiente:

- Retire las cintas de fijación del tubo traqueal.
- Mantenga el tubo en su posición con una mano.
- Introduzca una sonda de aspiración y aspire un lado de la boca, tratando de eliminar las secreciones faríngeas.
- Cambie el tubo de posición y aspire el lado contralateral.
- Tenga especial precaución de no lesionar la tráquea cuando mueve el tubo.
- Reúna procedimientos: aproveche a realizar junto con el cambio de posición del tubo la higiene oral, a fin de minimizar la cantidad de estímulos al paciente.
- Vuelva a realizar la fijación del tubo traqueal.²⁴

3.3. Cuidados del Cuff o manguito del tubo endotraqueal

El cuff del tubo traqueal es un balón inflable que rodea al eje del tubo cerca de su extremo distal. Cuando está inflado, el cuff presiona sobre las paredes traqueales para prevenir fugas de aire y pérdida de presión de los pulmones ventilados a presión positiva, así también para evitar la aspiración de secreciones faríngeas al pulmón. Sin embargo, siempre hay una “filtración” o microaspiración de secreciones al pulmón, de allí que algunos TET tienen incorporado un catéter cuya luz distal se encuentra a nivel del área supraglótica para aspirar continuamente “el lago faríngeo”.

El balón más adecuado es el que aporta un máximo sello a la vía aérea con mínima presión sobre la pared traqueal. Usualmente llamado balón de alto volumen-baja presión, ya que a mayor superficie se genera menos presión sobre la mucosa traqueal. Estos balones permiten una gran área de contacto con la pared traqueal, distribuyendo más homogéneamente la presión sobre una superficie mayor. El objetivo del monitoreo del cuff es prevenir la injuria de la mucosa traqueal causada por presiones elevadas sobre la pared traqueal ejercidas lateralmente por el cuff inflado.

El monitoreo debe asegurar que la presión del cuff permanezca menor de 25 mmHg permitiendo un margen de seguridad por debajo de la presión de perfusión capilar traqueal (25 a 35 mmHg). Se asume generalmente que 25 mmHg es el valor máximo aceptado para la presión ejercida lateralmente sobre la pared traqueal por el cuff inflado.

Ocurren incrementos transitorios en la presión del cuff con la ventilación a presión positiva si la presión intratraqueal excede la presión intracuff. La tos y una baja compliance pulmonar son causas comunes de elevada presión intratraqueal. Durante la ventilación mecánica, la presión intracuff es lineal asociada con la presión pico de insuflación. Cuando el paciente presenta cuadro de hipotensión se produce obviamente hipoperfusión tisular y por lo tanto las presiones dentro del cuff deben ser menores.

Si se requieren presiones mayores de 25 mm Hg para proveer de un sellado efectivo de la vía aérea durante la ventilación a presión positiva, deben valorarse medidas alternativas: cambio de tubo por uno más grande, un tubo con un cuff más largo, o cambiar la profundidad de colocación del TET. Cualquier intento debe ser realizado para descender la presión de insuflación o para evitar presiones de insuflación mayores.

Debe enfatizarse el concepto que la inyección de unos pocos milímetros de aire adicional dentro de un cuff insuflado “suave” puede convertirlo funcionalmente en un “cuff duro” sin las características complacientes del “cuff suave”. Elevadas presiones del cuff pueden encontrarse después de la anestesia general con óxido nitroso debido a que este gas difunde dentro del cuff, creando suficiente presión elevada con riesgo de injuriar la mucosa traqueal. Por lo tanto si se usa óxido nitroso debemos chequear la presión del cuff durante e inmediatamente después de la cirugía y cuando el paciente regresa a la Unidad de Cuidados Críticos para el control posoperatorio.

El monitoreo frecuente de la presión del cuff es un "gold standard" del cuidado respiratorio, a pesar de que la práctica tiene sus errores y que no estima exactamente la presión lateral sobre la pared traqueal (es decir que se infiere), a través de la medición de la presión dentro del manguito, la presión ejercida por las paredes del manguito sobre la mucosa traqueal. La medición debe ser registrada por escrito y por lo menos, en cada cambio de turno de enfermería. En caso de hipoperfusión o elevadas presiones pico, el monitoreo debe ser más frecuente.

Existen dos técnicas de inflado del cuff: la técnica de volumen de oclusión mínimo y la técnica de fuga mínima. La técnica de volumen de oclusión mínimo consiste en inflar con aire el manguito del tubo hasta que desaparezca el ruido producido por el escape de aire alrededor del manguito del TET durante la ventilación a presión positiva. Tiene la ventaja que disminuye la incidencia de aspiración y es más efectiva para pacientes que cambian de posición frecuentemente y tienen mayor riesgo de desplazamiento del tubo traqueal. La técnica de fuga mínima consiste en inflar el manguito con aire hasta que desaparezcan los ruidos, y entonces retirar con lentitud aire del manguito hasta escuchar una pérdida mínima. Tiene como ventaja que disminuye la injuria de la mucosa.²⁴

3.3.1. Objetivos del neumotaponamiento

Los objetivos del neumotaponamiento son los siguientes:

- Asegurar la ventilación eficazmente.
- Mantener una correcta higiene pulmonar al evitar bronco aspiraciones en pacientes con riesgo de vómito, dificultad para tragar o pacientes comatosos.
- Permitir la ventilación mecánica.³²

3.3.2. Técnica de inflado del Cuff

3.3.2.1. Técnica de volumen de oclusión mínimo

- Lavado de manos.
- Desconectar la ventilación mecánica u oxigenoterapia que esté recibiendo el paciente.
- Aspiración de la faringe sobre el cuff previo al desinflado del mismo.
- Desinflar el cuff.
- Aspire la luz del tubo traqueal con un nuevo catéter estéril.
- Colocar el estetoscopio sobre la laringe del paciente y escuchar la fuga de aire que se produce entre el tubo y la tráquea.
- Suavemente inyectar aire hasta que los sonidos cesen.
- Retirar la jeringa y verifique el inflado del balón piloto.
- Reconectar al paciente a la ventilación mecánica o conexiones de oxigenoterapia.
- Valorar la vía aérea del paciente y el estado respiratorio.
- Lavado de manos.²⁴

3.3.2.2. Técnica de fuga mínima

- Lavado de manos.
- Desconectar la ventilación mecánica u oxigenoterapia que esté recibiendo el paciente.
- Aspiración de la faringe sobre el cuff previo desinflado del mismo.
- Colocar el estetoscopio sobre la laringe del paciente.
- Lentamente remover aire del cuff (con incrementos de 0,1 ml) hasta que ausculte la presencia de un pequeño burbujeo.
- Retirar la jeringa y verifique el inflado del balón piloto. El balón piloto sirve como un estimador grosero de la presión dentro del manguito mediante la sensación de distensibilidad del balón; no reemplaza medidas más precisas del volumen o la presión.
- Reconectar al paciente a la ventilación mecánica o conexiones de oxigenoterapia.
- Valorice la vía aérea del paciente y el estado respiratorio.
- Lavado de manos.

3.3.2.3. Técnica de medición de la presión intracuff

- Lavado de manos.
- Conectar la línea del manómetro con una llave de tres vías (cerrada hacia el paciente) al balón piloto del tubo endotraqueal.
- Inyectar aire en la tubuladura hacia el manómetro hasta que suba la presión entre 20 mmHg y 25 mmHg (27-34 cm H₂O).
- Cambiar la posición de la llave con el "OFF" hacia la jeringa y medir la presión del cuff.
- Corregir la presión de tal manera que no supere los 20 mmHg o 25 cmH₂O.
- Cambiar la posición de la llave con el "OFF" hacia el tubo endotraqueal y retirar el sistema de medición.
- Lavado de manos.

- Si contase con una llave de tres vías que permitiese el acceso a los tres puertos en forma simultánea, no es necesario realizar el tercer paso, ya que se puede inyectar aire al sistema al mismo tiempo que se mide la presión.²⁴

3.3.3. Fuga del Cuff

La pérdida de gas fuera del cuff inflado durante la ventilación mecánica identifica una situación en la cual el volumen corriente o tidal puede ser inadecuado y puede ocurrir la aspiración de secreciones del lago faríngeo.²⁴

Los signos de fuga del Cuff

- Habilidad del paciente para hablar.
- El hallazgo de secreciones espumosas asemejándose a las de jabón en la boca del paciente, a menudo burbujeando con cada ciclo del ventilador.
- Auscultación de gorgoteo sobre la tráquea superior o laringe, particularmente sobre la inspiración.
- Palpación de un frémito inspiratorio sobre la tráquea superior.
- Discrepancia entre el volumen tidal seleccionado y el volumen tidal espirado.
- Inadecuada ventilación u oxigenación.

Causas de fuga del Cuff:

- Inadecuada presión intracuff.
- Elevadas presiones pico de insuflación durante la ventilación mecánica.
- Defectos en el cuff, en el tubo inflador, en el balón piloto, o en la válvula unidireccional.
- Tubo endotraqueal demasiado pequeño para el tamaño de la tráquea.
- Cuff pequeño con área de sellado corta.
- Dilatación traqueal.
- Traqueomalacia.

- Fístula traqueoesofágica.

Resolución de problemas del Cuff del tubo traqueal:

- Corte accidental de la línea de inflado del Cuff.
 - Romper con una pinza la punta de una aguja 25/7.
 - Introducir el extremo romo en la línea cortada.
 - En el otro extremo de la aguja acoplar una llave de tres vías y una jeringa de 10 cm.
 - Inyecte aire para llenar el balón.
 - Por el puerto que queda de la llave de tres vías, se puede acoplar el sistema de medición para verificar la presión intracuff.

3.4. Métodos de medición de la presión del manguito endotraqueal

Generalmente el método de medición del maguito se realiza con la técnica del digito-palpación del balón piloto, con una estimación subjetiva de la presión del manguito donde podemos ver que no da con precisión la presión del manguito que ejerce dentro. Se recomienda la medición con exactitud. Existen varios métodos de medición del manguito endotraqueal.

3.4.1. Digito palpación del balón piloto

Una vez concluida el procedimiento de la intubación se prosigue con la insuflación del maguito cargado de aire en una jeringa de 10 ml., esta se conecta al balón piloto y se introduce el aire, esta va por un tubo delgado hasta llegar al manguito y se insufla luego se desconecta la jeringa. Como el balón piloto tiene una válvula de seguridad donde no permite fuga del aire introducido, posteriormente el balón piloto se palpa manualmente con los dígitos de los dedos de la mano haciendo una estimación subjetiva del insuflado o presión del manguito. Este procedimiento no da

la garantía de la presión adecuada o requerida para el sellado del tubo sobre la luz de la tráquea.

3.4.2. Volumen de oclusión mínimo

Esta técnica consiste en el insuflado de pequeñas cantidades de aire en el manguito hasta que desaparezcan los ruidos de fuga que existen alrededor del manguito cuando la ventilación mecánica es presión positiva, este método puede ayudar a prevenir las microaspiraciones de secreciones.²⁴

3.4.3. Técnica de escape mínimo

La técnica se aplica inyectando aire en pequeñas cantidades con incrementos de 0.1 ml en el manguito del TET en cada inspiración hasta evitar que haya fuga, con el apoyo de un fonendoscopio se ausculta a nivel de la tráquea y retirar lentamente el aire del manguito hasta escuchar el menor ruido o pérdida mínima de aire.²⁴

3.4.4. Método con esfingomanómetro

Este método se realiza con el uso de un manómetro aneroide conectando una jeringa en una llave de tres vías a la tabuladora del manómetro hacia en balón piloto, con la jeringa inyectar hacia el manómetro hasta que llegue de 20 a 25 mmHg (20 a 27 cmH₂O), luego cambiar de dirección con llave de res vías hacia la jeringa y medir la presión del manguito. Este método favorece un manejo adecuado de la presión del manguito que ejerce en la pared de la tráquea, evitando la morbilidad traqueal.²⁴

3.4.5. Controlador de presión del manguito integrado

El controlador de presión del manguito integrado es otra forma de medir la presión del globo. El IntelliCuff es un controlador de presión que está integrado sin necesidad de emplear dispositivos externos. Ofrece monitorización y control constante en

tiempo real durante toda la ventilación. Ayuda a evitar la neumonía asociada a la ventilación mecánica y las lesiones traqueales.²⁵

Esta forma de dispositivo permite evitar la NAV en los pacientes con ventilación mecánica. El IntelliCuff controla la presión del manguito automáticamente y a intervalos regulares. Evita el control manual agilizando el control.

Su funcionamiento es de la siguiente manera: El profesional clínico fija el objetivo de presión relativo a la presión máxima en la vía aérea, así como los valores mínimo y máximo. IntelliCuff ajusta automáticamente la presión del manguito dentro de estos intervalos. Para que siempre sea segura, la presión nunca supera los 50 cmH₂O. En el respirador se muestra la presión medida en el manguito al final de la espiración (P_{cuff}).

IntelliCuff, tolera breves aumentos de presión, típicos al toser o con arcadas, para conservar las funciones de autosellado de los manguitos de gran volumen y baja presión, y para evitar alarmas innecesarias. En caso de daños en el manguito, el dispositivo emite una alarma mientras aumenta de manera simultánea la presión para intentar conservar la presión del manguito elegida.²⁵

3.5. Complicaciones del Cuff

Las lesiones traqueales por TET que se presentan pueden dividirse de la siguiente forma:

3.5.1. Neumonía asociada a ventilación mecánica

Para el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica se debe considerar fiebre, leucocitos, crepitantes y expectoración purulenta; y radiológicos (aparición de nuevos definitivos infiltrados pulmonares o progresión de infiltrados previos), los actuales criterios para el diagnóstico de neumonía adquirida en la UCI.

Las causas principales son la microaspiración de secreciones orofaríngeas y la formación de una capa de biofilm bacteriano en la superficie del tubo endotraqueal por lo que el diseño de los tubos endotraqueales en los últimos años está dirigido a mejorar aspectos técnicos para:³²

- Disminuir la aspiración de secreciones:
 - Control de la presión del neumotaponamiento.
 - Nuevos materiales y formas del neumotaponamiento.
 - Aspiración de secreciones subglóticas.

- Evitar la formación del biofilm:
 - Tubos recubiertos de plata.
 - Terapia antimicrobiana fotodinámica con azul de metileno.¹²

3.5.2. Complicaciones hematológicas, endocrinológicas, psicológicas y necesidad de sedación

Entre estas complicaciones se puede presentar:

- Anemia.
- Trombocitopenia.
- Hipotiroidismo, hiperglicemia.
- La ventilación mecánica, especialmente las modalidades de ventilación controlada son muchas veces mal toleradas por el paciente dando lugar a complicaciones psicológicas como el estrés postraumático.
- Delirium, agitación, discomfort,

Estas complicaciones obligaban a mantener un nivel adecuado de sedación que en ocasiones requerían de elevadas dosis de sedantes, analgésicos e incluso relajantes musculares en perfusión continua que alargaban la duración de la ventilación mecánica así como la estancia en UCI.¹²

3.5.3. Complicaciones mecánicas asociadas al tubo y la intubación endotraqueal

Existen las siguientes:

- Lesiones laringotraqueales: La presencia de un tubo endotraqueal en la laringe, aunque sea colocado por periodos cortos de tiempo producen al menos cambios superficiales en la mucosa que se suelen resolver espontáneamente. Las intubaciones más prolongadas en el tiempo provocan necrosis que puede alcanzar la submucosa, el pericondrio e incluso el cartílago laríngeo. Las áreas más vulnerables son los cartílagos, aritenoides, procesos vocales, articulación cricoaritenoidea, zona posterior de la glotis y subglotis.¹²

Los grados de lesiones laríngeas basadas en la laringoscopia directa son: Grado I: Edema e hiperemia sin úlcera; Grado II: Úlcera superficial que ocupaba menos de 1/3 de la circunferencia de la vía aérea; Grado III: Úlcera profunda que ocupa menos de 1/3 de la circunferencia de la vía aérea o úlcera superficial que ocupaba más de 1/3 de la circunferencia de la vía aérea; Grado IV: Úlcera profunda con afectación de más de 1/3 de la circunferencia de la vía aérea o con afectación de cartílago.¹²

- Síntomas laríngeos postextubación

3.5.4. Ulceración

Los avances médicos permiten que cada vez los pacientes críticos requieren soporte ventilatorio e intubación endotraqueal que en muchas ocasiones puede tener complicaciones, las úlceras de contacto es una de las complicaciones que se presentan. Fueron descritas por primera vez por Jackson en 1928. Posteriormente,

en 1953 publicó un artículo clásico donde describe los granulomas de contacto y su formación a partir de úlceras de contacto en la laringe de pacientes intubados.²³

La incidencia de lesiones laringotraqueales reportada en diversos estudios varía enormemente entre el 0% y el 75% lo que demuestra la dificultad que todavía hoy en día existe en establecer una clasificación y categorización del daño producido como consecuencia de una intubación prolongada.

Las úlceras laríngeas relacionadas con la intubación con la intubación endotraqueal suelen ser de forma triangular, simétrica y localizada en las caras posteriores y mediales de las cuerdas vocales y en los aritenoides, así como en la zona posterolateral del cartílago cricoides.²³

3.5.5. Bajo flujo sanguíneo

El sangrado endotraqueal por erosión de los vasos sanguíneos endotraqueales. Esta es una complicación inmediata que puede presentarse porque la inyección de aire es capaz de inflar el manguito o de aumentar la presión.³¹

También puede presentarse tos excesiva, debido a que el manguito puede estar excesivamente inflado o puede que esté poco hinchado y las secreciones pasen a las vías inferiores provocando la tos.

3.5.6. Micro aspiración de secreciones

La presión de taponamiento del balón del tubo <20 cm H₂O es considerado como un factor extrínseco. La colocación del tubo endotraqueal mantiene las cuerdas vocales abiertas y permite el paso de secreciones que se acumulan en el espacio subglótico.³³

Entre las complicaciones tardías se puede encontrar, las siguientes:

- **Rotura bronquial:** Por presión excesiva en los balones bronquiales de los tubos de doble luz.
- **Traqueomalacia:** A consecuencia de la presión producida por el manguito.
- **Fístula traqueoesofágica:** A consecuencia del roce del manguito con la parte posterior de la traquea conjuntamente con el roce de la sonda nasogástrica con la pared anterior del esófago.
- **Estenosis bronquial o traqueal:** Tras una perfusión inadecuada de los tejidos traqueales debido a una presión excesiva del manguito.
- **Broncoaspiraciones:** A consecuencia de un manguito poco hinchado. Puede dar lugar a una neumonía nosocomial.³¹

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los tubos orotraqueales con manguitos de alto volumen y baja presión son utilizados para facilitar la conexión del paciente al ventilador, y con su insuflación, evitar fugas alrededor del TOT asegurando una adecuada presurización durante la ventilación con presión positiva; sin embargo en la inyección inadecuada de volumen a través del balón piloto se asocia a morbilidad tanto por sobrepresión como por baja presión.

En este sentido, para medir la presión del manguito se describen métodos objetivos y subjetivos. Entre los métodos subjetivos se cuenta con la técnica de la palpación del manguito con los dedos. En el estudio de Muñoz, realizado en Chile, se comenta que cuando la presión es mayor a 25mmHg, se presentaba isquemia sobre la mucosa y que las lesiones estaban directamente relacionadas al nivel de presión del manguito, encontrando daño casi en la totalidad de la mucosa.

Según Ojeda (2015), las complicaciones de la intubación de la vía aérea son inevitables, las mismas oscilan alrededor del 10% al 60%, las lesiones están relacionadas directamente con el tiempo de permanencia de la vía aérea artificial, además de otros factores. Por ello, se debe evitar los factores de riesgo para evitar complicaciones negativas para el paciente. Desde la perspectiva de Velasco (2014) el cuidado de la vía aérea es una parte muy importante dentro de las funciones de la enfermera de cuidados intensivos. Un aspecto del manejo de la vía aérea es el control y mantenimiento o manguito traqueal.

En la actualidad la Caja Petrolera de Salud (CPS) es una de las instituciones en salud de tercer nivel más importantes del país, se caracteriza por poseer variedad de especialidades médicas, modernidad y tecnología, además, forma a los recursos humanos. La UTI es un área donde el servicio más usual es la atención a pacientes que requieren intubación endotraqueal. En ese contexto, la enfermera realiza procedimientos rutinarios de alta complejidad como: aspiración de secreciones, aseo

de cavidad oral, rotación del tubo endotraqueal, fijación del tubo – endotraqueal (TET) y control de la presión del manguito del TET.

En lo que respecta a control del manguito del TET, se deben cuidar parámetros como presión de manguito, permeabilidad e insuflado. Un aspecto que llama la atención es que, para su control se realiza sólo una estimación subjetiva de la presión del manguito del TET, mediante la palpación digito-percusión del balón piloto. Consecuentemente, al ser este tipo de control de carácter intuitivo no se estaría garantizando una medida de presión acorde a los límites de presión recomendados, ya que una sobre insuflación derivaría en una disminución de la circulación sanguínea con serios daños en la pared traqueal en pacientes intubados a corto o a largo plazo. Por el contrario, un insuflado insuficiente derivaría una micro-aspiración traqueal y como consiguientemente provocaría una neumonía asociada al ventilador mecánico.

Por lo tanto, es prudente realizar las consideraciones necesarias para mejorar este tipo de servicio, de forma que se pueda reducir sus complicaciones y favorecer la evolución del paciente y consiguientemente reducir los gastos económicos que representa para la Institución la prolongada estadía de pacientes. Por ello, se realiza el presente estudio con el fin de determinar la precisión en medición subjetiva, de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la precisión en la medición subjetiva de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajés, 2018?

VI. HIPÓTESIS

Hipótesis afirmativa

La precisión en la medición subjetiva de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018 es adecuado.

Hipótesis nula

La precisión en la medición subjetiva de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018 No es adecuado.

VII. VARIABLES

Medición subjetiva y objetiva

Presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal.

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	ANÁLISIS
Características del personal de enfermería	Son particularidades sociales del personal de enfermería	Sexo	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino	Observación
		Edad	Cuantitativa continua	25 – 35 años 36 – 45 años 46 a 55 años Más de 56 años	
		Turno de trabajo	Cualitativa Nominal	Mañana Tarde Noche A – B	
		Años de servicio en la institución	Cuantitativa continua	1 – 5 años 6 – 10 años 11 – 15 años Más de 16 años	
		Tiempo que labora en el servicio	Cuantitativa continua	Menos de 1 año 1 – 5 años 6 – 10 años 11 – 15 años Más de 16 años	
Características de los pacientes	Son particularidades de los pacientes	Edad	Cuantitativa continua	16 – 25 años 26 – 35 años 36 – 45 años Más de 46 años	Observación
		Sexo	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino	
Características del tubo endotraqueal		Tipo de TET	Cualitativa Nominal	Tubo nasotraqueal Tubo orotraqueal Tubo traqueostomía	Observación
		Número de TET	Cuantitativa continua	6 – 6.5 7 - 7.5 8 - 8.5 9	
		Tiempo de permanencia del TET	Cuantitativa continua	1 – 3 días 4 – 6 días 7 – 9 días 10 – 12 días	
	La medición subjetiva se la realiza sin	Subjetivo	Cualitativa nominal	Insuficientemente e insuflado Suficientemente	

Medición de presión del manguito de neumotaponamiento	apoyo de ningún manómetro			insuflado (adecuado) Excesivamente insuflado (sobre insuflado)	Observación
	La medición Objetiva se la realiza con un manómetro aneroide el cual permite medir exactamente la presión del intracuff	Objetivo	Cualitativa ordinal	Baja < 20 mmHg Adecuada 20 – 25 mmHg. Alta > 25 mmHg	

VIII. OBJETIVOS

8.1. Objetivo General

- Determinar la precisión en medición subjetiva, de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018.

8.2. Objetivos Específicos

1. Describir al personal profesional de enfermería que trabaja en la UTI del Hospital Petrolero de Obrajés en términos de edad, sexo, experiencia laboral, formación postgradual y turno de trabajo.
2. Caracterizar a los pacientes intubados en términos de edad, sexo y características del tubo endotraqueal (tipo, número y tiempo de permanencia del TET).
3. Registrar la valoración subjetiva del grado de insuflación del manguito de neumotaponamiento del TET por el personal de enfermería que trabaja en la UTI del Hospital Petrolero de Obrajés.
4. Evaluar la presión del manguito de neumotaponamiento del TET utilizando un sistema objetivo (manómetro de presión).
5. Comparar la valoración subjetiva del grado de insuflación del manguito de neumotaponamiento del TET por el personal profesional de enfermería con los valores objetivos medidos con manómetro de presión.
6. Proponer protocolo – flujograma de atención del Manejo del Neumotaponamiento del tubo endotraqueal.

IX. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

9.1. Tipo de investigación

El presente estudio corresponde al enfoque cuantitativo³⁴ porque se utilizó la recolección de datos numéricos y fueron plasmados en estadísticas. Asimismo fue de tipo analítica³⁴, que es la desmembración de un todo en sus partes mínimas para obtener un resultado. Para el presente caso se analizó la valoración subjetiva que realiza el personal de enfermería respecto a la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal en los pacientes intubados de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes.

Según el tiempo de la recolección de información fue de diseño transversal,³⁶ porque la información fue tomada en un tiempo único, es decir, durante la gestión 2018. Por otro lado, también se consideró de diseño observacional, no experimental,³⁶ porque no hubo manipulación de variables, sino que fueron observadas y estudiadas en su ambiente natural.

9.2. Contexto o lugar de intervención

La presente investigación se llevó adelante en el Hospital Petrolero de Obrajes, que inició sus actividades el 2014, a raíz de la falta de camas en la Clínica ubicada en la Av. Arce. Posteriormente en el mes de julio del mismo año se trasladó la Unidad de Terapia Intensiva el traslado de toda la clínica se la realizó hasta noviembre del 2014. El Hospital Petrolero es reconocido a nivel local por la calidad de atención que brinda a sus pacientes.³⁷

9.2.1. Misión

El Departamento de Enfermería, nuestro compromiso es dar al paciente del Hospital Petrolero de Obrajes el cuidado científico, humano, espiritual y sociocultural, con la

más alta calidad profesional. Así mismo formar y enseñar a las profesionales de enfermería con base en la filosofía, políticas y normas institucionales, cuya finalidad principal es el privilegio del cuidado del paciente hospitalizado del Hospital Petrolero.³⁸

9.2.2. Visión

La visión de Enfermería es ser líder y referente Nacional en la gestión de un cuidado científico, humano, espiritual y sociocultural que se otorga a los individuos con problemas de salud de nuestro hospital. En el área de la enseñanza, la administración y la investigación forma parte del desarrollo intelectual y práctico del personal de enfermería con el más alto sentido profesional, ético y la calidad humana necesaria para el desarrollo de la Enfermería Boliviana.³⁸

9.3. Mediciones

Para realizar las mediciones se utilizó la observación del procedimiento de medición subjetiva, de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal que realiza el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes entre septiembre, octubre y noviembre de la gestión 2018, a través de un registro de observación estructurado para dicho fin; el instrumento estuvo diseñado en función a los indicadores que se pretendían destacar.

9.4. Unidad de observación

La Unidad de observación fue el personal de enfermería que realiza el procedimiento de medición subjetiva de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal.

9.5. Marco muestral

9.5.1. Universo

El universo con el que se trabajó fue el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes de la ciudad de La Paz. El total del personal asciende a un total de 8 profesionales, que trabajan en los diferentes turnos, mañana, tarde y noche A y B.

9.5.2. Muestra

Para la toma de la muestra no se tomó un muestreo, por el reducido número de profesionales, se trabajó con todo el universo identificado, sin embargo, se aplicó criterios de inclusión y exclusión. De esta forma, la muestra se constituyó por 8 licenciadas de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes de la ciudad de La Paz, a este grupo se realizó cinco diferentes observaciones en las que se midió la digito palpación para compararlas con la medición objetiva y analizar las diferencias o similitudes.

9.5.3. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que se utilizaron fueron:

- Personal profesional de enfermería que realice la valoración subjetiva del manguito de neumotaponamiento.
- Personal profesional de enfermería que desee participar de la investigación y completen toda la encuesta.
- Pacientes intubados y que presenten manguito de seguridad en el TET internados en la Unidad de Terapia Intensiva.

Los criterios de exclusión que se utilizaron fueron:

- Personal profesional de enfermería que no realice la valoración con manómetro de presión en el manguito de neumotaponamiento.
- Personal profesional de enfermería que no desee participar de la investigación y no completen la encuesta.
- Pacientes intubados y que no presenten manguito de seguridad en el TET internados en la Unidad de Terapia Intensiva.

9.6. Plan de análisis

Para el análisis fue necesario, en primera instancia, hacer la recolección de datos, para tal efecto se aplicó dos instrumentos:

- **Encuesta:** Para la recolección de datos se procedió a usar una encuesta de preguntas cerradas y permitió conocer la información acerca de las características personales y laborales del personal de enfermería y datos importantes del paciente internado en la Unidad de Terapia Intensiva. El tiempo de aplicación no duró más de 10 minutos por cada informante y se realizó en la misma Unidad a la culminación de cada turno. (Anexo 1).
- **Observación directa no participante:** Para la observación se usó un registro de enfermería que permitió observar y registrar la valoración subjetiva del manguito de neumotaponamiento que realiza diariamente el personal de enfermería. La guía de observación se desarrolló en función a las variables de investigación, la observación demoró el tiempo que tomó la enfermera en realizar la valoración subjetiva. (Anexo 2).

Posteriormente, se realizó la valoración objetiva con apoyo de un manómetro de presión para comparar la presión del manguito y analizar la precisión en la valoración.

Para el análisis de los datos se recurrió al uso del programa estadístico SPSS versión 15.0 y Excel de Microsoft se utilizó estadística descriptiva y analítica.

9.7. Consideraciones éticas

Respecto a los aspectos de la ética, en el presente estudio se respetó lo siguiente:

- **Autonomía:** Se aplicó el consentimiento informado a los participantes. (Personal de enfermería profesional).
- **Beneficiencia:** No afectó al bienestar de los participantes, favoreciendo a la institución.
- **Maleficiencia:** No se produjo.
- **Justicia:** Se incluyó a todos, sin discriminación de ningún tipo, los mismos que favorecen a utilizar los recursos de la UTI en favor tanto del equipo de enfermería como de los pacientes sobre la valoración subjetiva.

Por otro lado, también se solicitó los permisos correspondientes a las Autoridades del Hospital Petrolero de Obrajes.

Se realizó la solicitud a través de carta al Jefe de Enseñanza e Investigación; de la misma forma se solicitó el permiso correspondiente al Jefe de Departamento de Enfermería; y al Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva Adultos del Hospital, todo con el fin de cumplir con las normas de ética en investigación. (Ver Anexo 3).

X. RESULTADOS

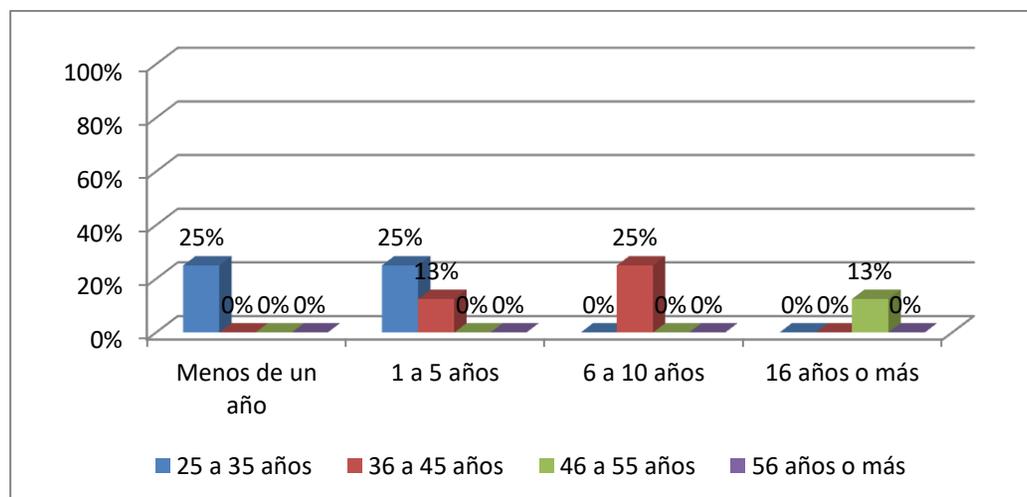
10.1. Datos generales de las enfermeras

**Tabla N° 1 Edad y experiencia laboral del Personal de Enfermería,
Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018**

Opción	Menos de un año		1 a 5 años		6 a 10 Años		16 años o más		Total	
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
25 a 35 años	2	25%	2	25%	0	0%	0	0%	4	50%
36 a 45 años	0	0%	1	13%	2	25%	0	0%	3	38%
46 a 55 años	0	0%	0	0%	0	0%	1	12%	1	12%
56 años o más	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	2	25%	3	38%	2	25%	1	12%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico N° 1



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

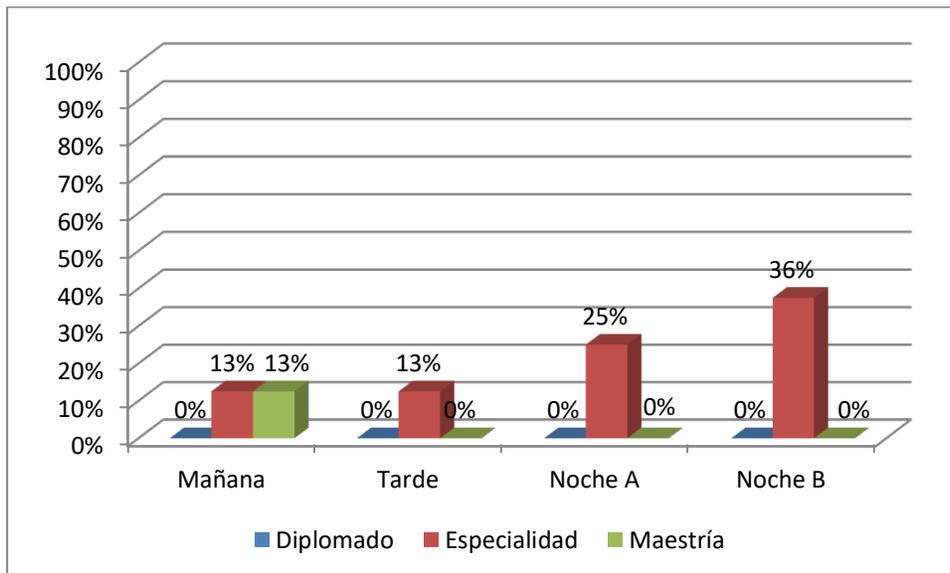
Una vez aplicada la encuesta se infiere que el personal que se encuentra en el servicio menos de un año, así como también 1 a 5 años pertenecen al rango etario de 25 a 35 años, representado por el 25% en ambos casos; por otro lado, aquellos que pertenecen al servicio entre 6 a 10 años, pertenecen al rango etario de 36 a 45 años.

Tabla N° 2 Turno y Grado Académico del Personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Opción	Diplomado		Especialidad		Maestría		Total	
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Mañana	0	0%	1	13%	1	13%	2	26%
Tarde	0	0%	1	13%	0	0%	1	13%
Noche A	0	0%	2	25%	0	0%	2	25%
Noche B	0	0%	3	36%	0	0%	3	36%
Total	0	0%	7	87%	1	13%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico N° 2



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

En relación a turno de la mañana y de la tarde se tiene que el personal de enfermería alcanzó el grado académico de especialidad representado por un 13 en ambos casos; de igual manera en los turno Noche A y Noche B el personal alcanzó el nivel de especialidad, representado por un 25% a 36% respetivamente.

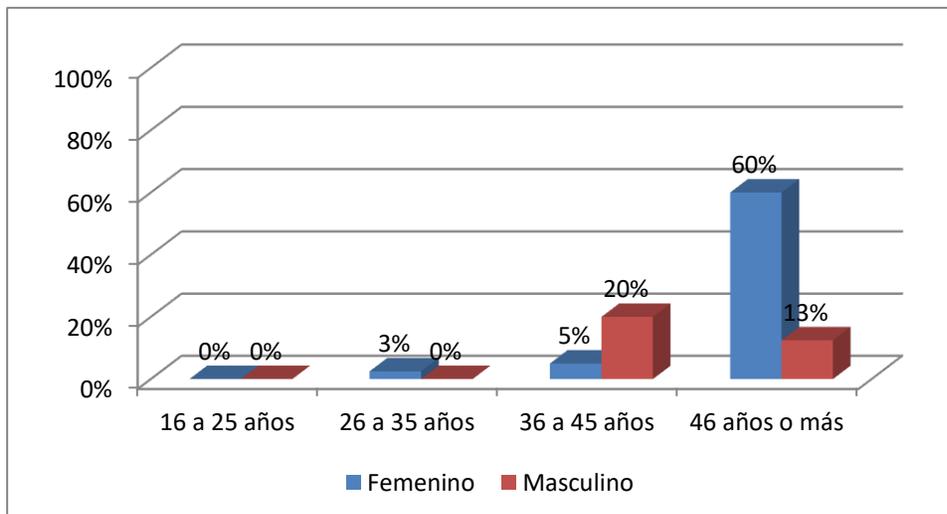
10.2. Datos generales del paciente

Tabla N° 3 Edad y Sexo del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Opción	Femenino		Masculino		Total	
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
16 a 25 años	0	0%	0	0%	0	0%
26 a 35 años	1	3%	0	0%	1	2%
36 a 45 años	2	5%	8	20%	10	25%
46 años o más	24	60%	5	13%	29	73%
Total	27	68%	13	33%	40	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico N° 3



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANALISIS:

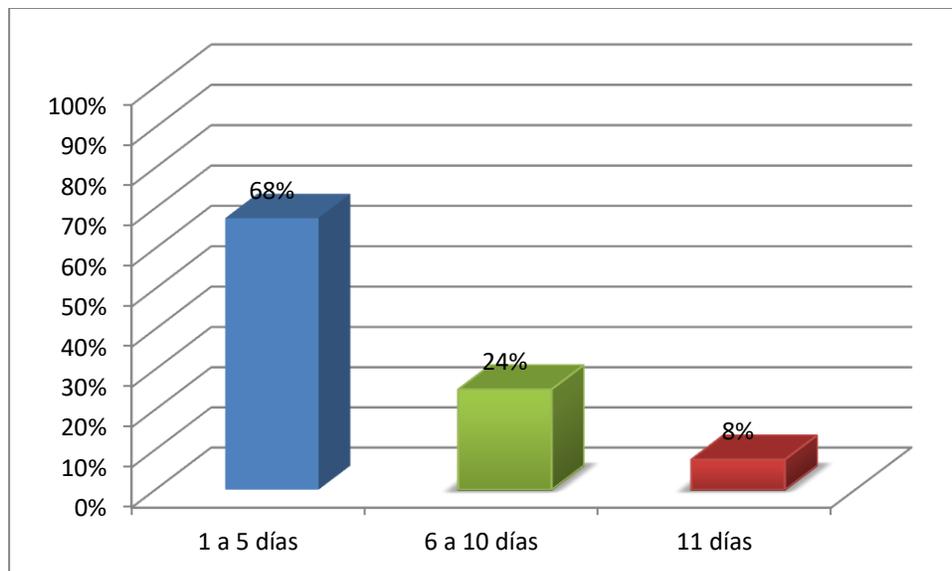
Los datos generales orientados al paciente indican que el 3% del rango etario de 26 a 35 años pertenecen al sexo femenino, así como también el 5% está en el rango etario de 36 a 45 años; y en un porcentaje más relevante (60%) pertenece al rango etario de 46 años o más. En lo que respecta al sexo masculino el 20% de estos pacientes pertenecen al rango de edades de 36 a 45 años y el 13% tiene de 46 años en adelante.

Tabla N° 4 Número de días del TOT del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Opción	Frecuencia	Porcentaje
1 a 5 días	27	68%
6 a 10 días	10	24%
11 días o más	3	8%
Total	40	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 4



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

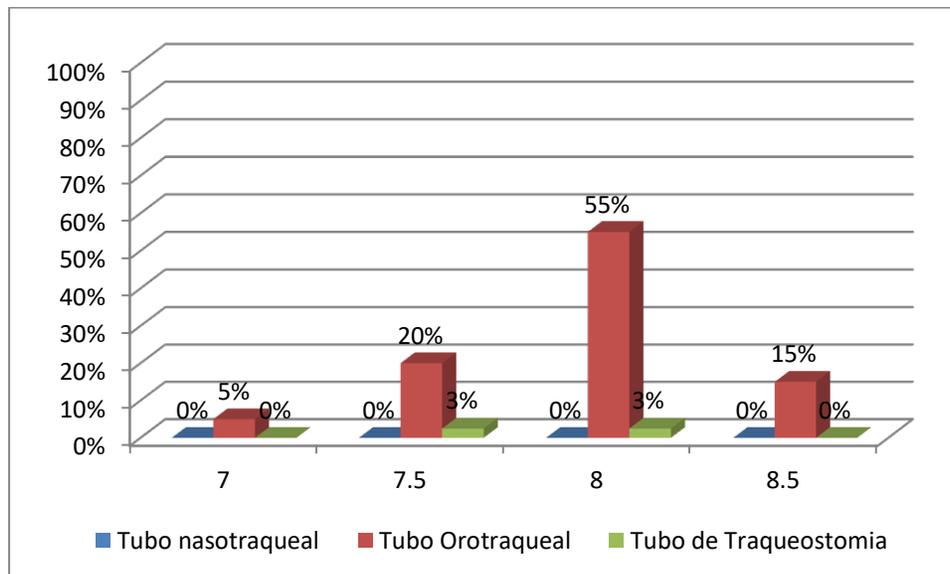
Con relación al TOT se tiene que los pacientes lo tienen entre 1 a 5 días en un 68%; por otro lado, el 24% tiene instalado el dispositivo, entre 6 a 10 días; y finalmente, el 8% usa el dispositivo de 11 días o más.

Tabla N° 5 Número de tubo y tipo de tubo endotraqueal del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Opción		Tipo de tubo endotraqueal						Total	
		Tubo nasotraqueal		Tubo Orotraqueal		Tubo de Traqueostomía			
		Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Número de tubo	7	0	0%	2	5%	0	0%	2	5%
	7.5	0	0%	8	20%	1	2%	9	22%
	8	0	0%	22	55%	1	3%	23	58%
	8.5	0	0%	6	15%	0	0%	6	15%
	Total	0	0%	38	95%	2	5%	40	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 5



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

En lo que respecta al número de tubo más común instalado en los pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva se tiene que el 55% utiliza el 8 de tipo orotraqueal; y por otro lado en un 20% utilizan el número 7,5 de igual manera el tubo orotraqueal.

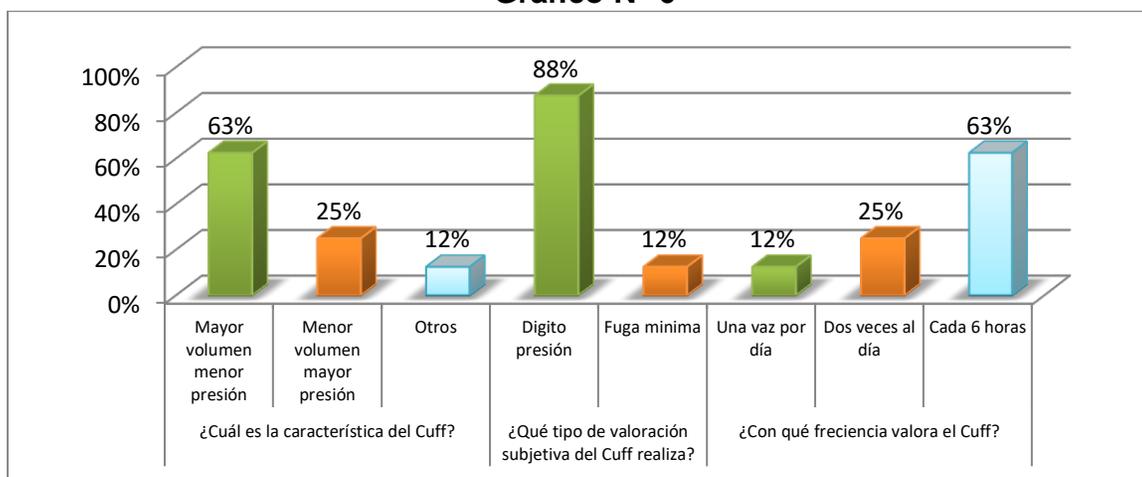
10.3. Características del tubo endotraqueal

Tabla N° 6 Características del tubo endotraqueal del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajés, 2018

	Opción	Frecuencia	Porcentaje
¿Cuál es la característica del Cuff?	Mayor volumen menor presión	5	63%
	Menor volumen mayor presión	2	25%
	Otros	1	12%
¿Qué tipo de valoración subjetiva del Cuff realiza?	Digito presión	7	88%
	Fuga mínima	1	12%
¿Con qué frecuencia valora el Cuff?	Una vez por día	1	13%
	Dos veces al día	2	24%
	Cada 6 horas	5	63%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico N° 6



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

En consulta acerca de las características del tubo endotraqueal se tiene que 63% considera que la característica fundamental del Cuff es el de a mayor volumen, menor presión; sin embargo, el 25% indica que dicha característica es orientada por a menor volumen mayor presión. Se pretendió considerar acerca de qué tipo de valoración subjetiva del Cuff utiliza el personal de enfermería, en tanto se tiene que el 88% se basa en la dígito–presión y el 12% considera la fuga mínima. Finalmente, se destacó la frecuencia de valoración del Cuff, es así que el 12% la realiza una vez por día, el 25% lo hace dos veces al día y el 63% indica realizarlo cada 6 horas.

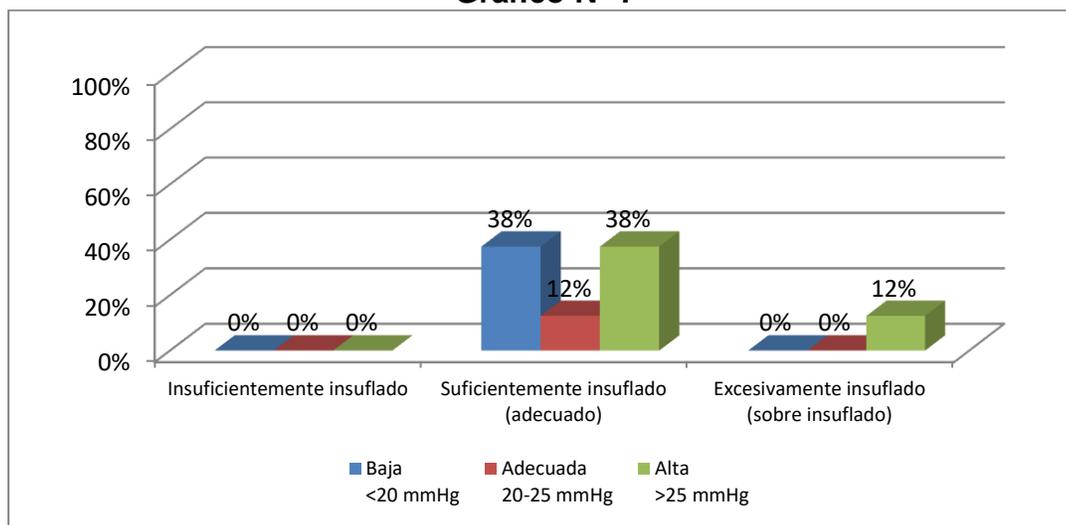
10.4. Comparación de la valoración subjetiva y objetiva del manguito

Tabla N° 7 Medición 1: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Valoración subjetiva	Valoración Objetiva						Total	
	Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Insuficientemente insuflado	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Suficientemente insuflado	3	38%	1	12%	3	38%	7	88%
Excesivamente insuflado	0	0%	0	0%	1	12%	1	12%
Total	3	38%	1	12%	4	50%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 7



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

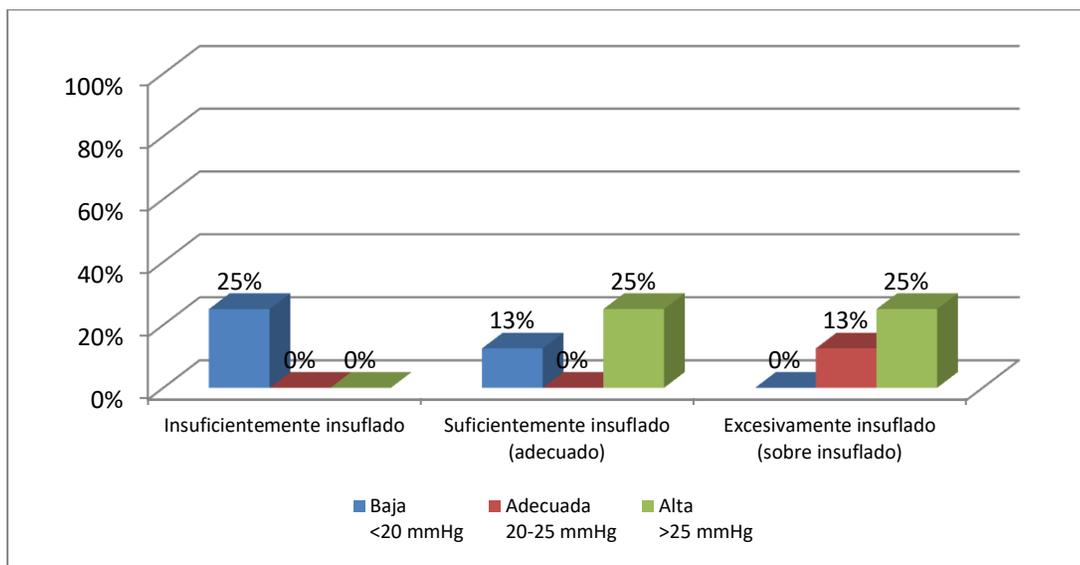
En la primera medición se tiene la valoración subjetiva en relación a la valoración objetiva de la cual se infiere que el 12% indicó que el manguito de neumotaponamiento estaba suficientemente insuflado, y coincidió con la medición objetiva, que indica que el valor se encuentra en un rango adecuado. Sin embargo, la otra parte del personal enfermero indicó en la valoración subjetiva que se encontraba suficientemente insuflado, más al contrario, el mismo se encontraba en la valoración objetiva en un nivel bajo y alto, en ambos casos en un 38%.

Tabla N° 8 Medición 2: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Valoración subjetiva	Valoración Objetiva						Total	
	Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Insuficientemente insuflado	2	24%	0	0%	0	0%	2	24%
Suficientemente insuflado	1	13%	0	0%	2	25%	3	38%
Excesivamente insuflado	0	0%	1	13%	2	25%	3	38%
Total	3	37%	1	13%	4	50%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 8



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

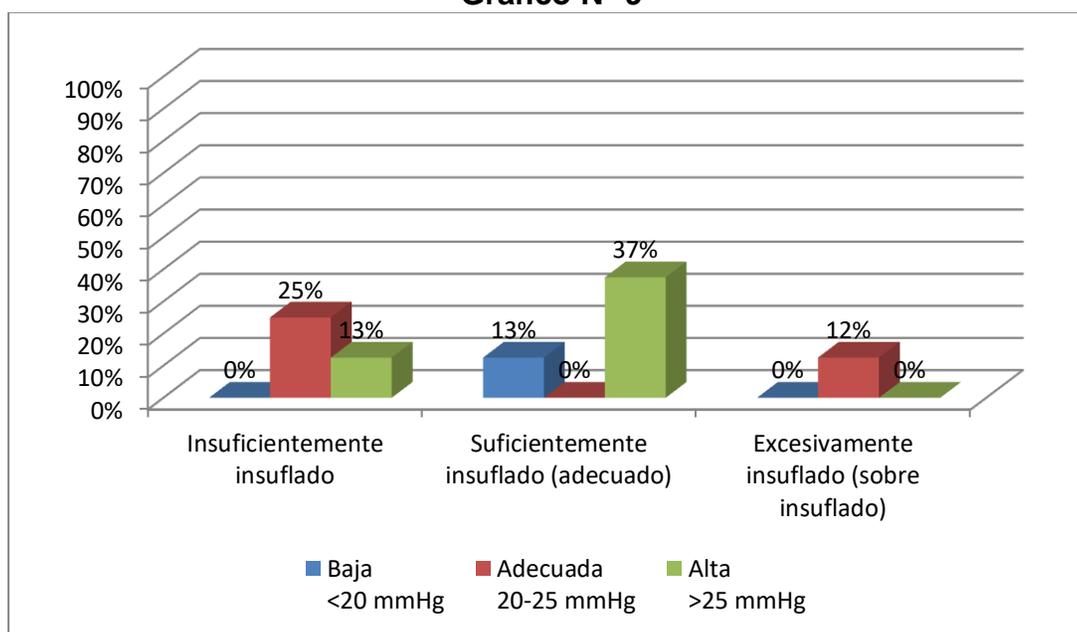
En la segunda medición se tiene la valoración subjetiva en relación a la valoración objetiva de la cual se infiere que el 24% indica en su valoración subjetiva que el manguito de neumotaponamiento estaba insuficientemente insuflado y este coincide con la medición objetiva que indica que se encuentra en un rango de valores menores a 20 mmHg. Esta relación se replica en el resto del personal de enfermería, puesto que el 25% estableció que el dispositivo estaba excesivamente insuflado y coincide con la valoración objetiva. A diferencia de otras apreciaciones que determina el personal, donde se establece que el manguito estaba suficientemente insuflado, sin embargo se encontraba en valores de presión altos en un 25%.

Tabla N° 9 Medición 3: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumatoponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Valoración subjetiva	Valoración Objetiva						Total	
	Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Insuficientemente insuflado	0	0%	2	25%	1	13%	3	38%
Suficientemente insuflado	1	13%	0	0%	3	38%	4	50%
Excesivamente insuflado	0	0%	1	12%	0	0%	1	12%
Total	1	13%	3	37%	4	50%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 9



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

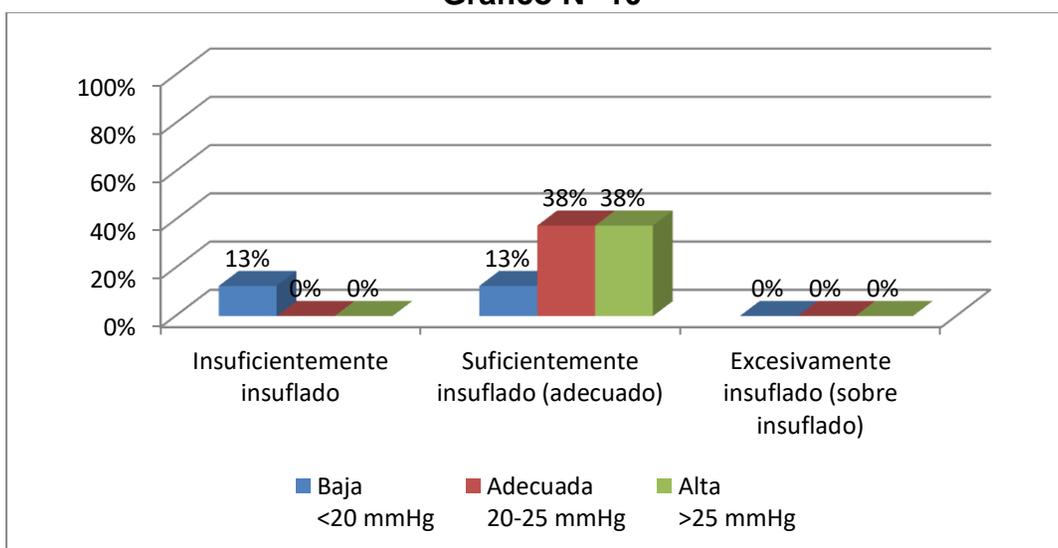
En la tercera medición se tiene la valoración subjetiva en relación a la valoración objetiva de la cual se infiere que en ninguna de las observaciones hechas por el personal de enfermería se llegó un acierto, es decir, que cada resultado sugerido en la valoración subjetiva, no coincide con las mediciones realizadas por el investigador en la valoración objetiva.

Tabla N° 10 Medición 4: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Valoración subjetiva	Valoración Objetiva						Total	
	Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Insuficientemente insuflado	1	13%	0	0%	0	0%	1	13%
Suficientemente insuflado	1	13%	3	38%	3	38%	7	88%
Excesivamente insuflado	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	2	25%	3	38%	3	38%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 10



Fuente: Elaboración propia, 2018

ANÁLISIS:

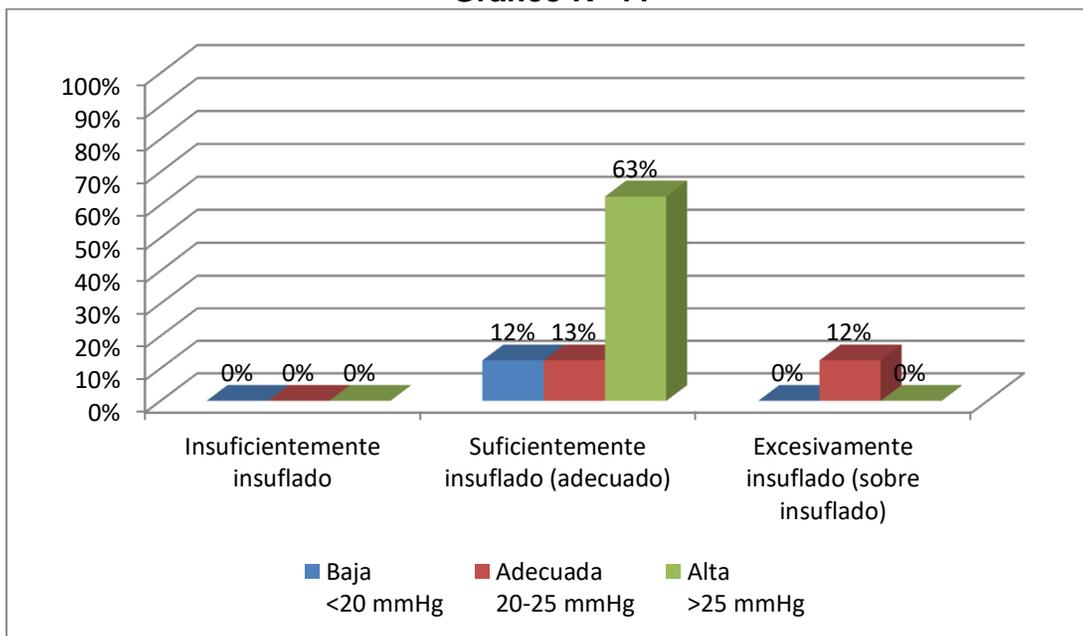
En la cuarta medición se tiene la valoración subjetiva en relación a la valoración objetiva en la que se establece que el 38% del personal de enfermería indica que el manguito de neumotaponamiento está suficientemente insuflado, y coincide con la valoración objetiva la cual muestra que el valor se encuentra en un rango de 20-25mmHg adecuado; sucede lo mismo con el 13% que el dispositivo está insuficientemente insuflado y este se equipara al valor obtenido en la medición objetiva. Los resultados restantes, no coinciden tanto en la medición subjetiva como en la medición objetivo.

Tabla N° 11 Medición 5: Valoración subjetiva y objetiva de la insuflación del manguito de neumotaponamiento en el personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Valoración subjetiva	Valoración Objetiva						Total	
	Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Insuficientemente insuflado	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Suficientemente insuflado	1	12%	1	13%	5	63%	7	88%
Excesivamente insuflado	0	0%	1	12%	0	0%	1	12%
Total	1	12%	2	25%	5	63%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 11



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

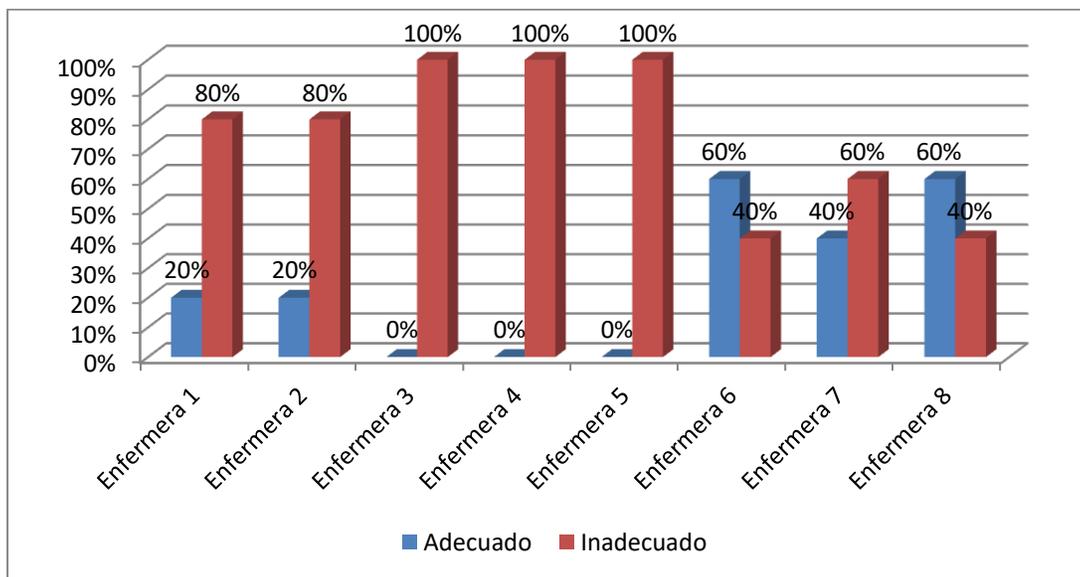
En la quinta medición se tiene la valoración subjetiva en relación a la valoración objetiva en la que se establece solamente un caso representado por el 12% indica en la valoración subjetiva que el manguito de neumotaponamiento está suficientemente insuflado y este coincide con la valoración objetiva; por otro lado la población restante no concuerda con los valores emanados de la medición subjetiva como de la medición objetiva.

**Tabla N° 12 Observaciones individuales y aciertos del personal de Enfermería,
Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018**

Opción	Adecuado		Inadecuado		Total	
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Enfermera 1	1	20%	4	80%	5	100%
Enfermera 2	1	20%	4	80%	5	100%
Enfermera 3	0	0%	5	100%	5	100%
Enfermera 4	0	0%	5	100%	5	100%
Enfermera 5	0	0%	5	100%	5	100%
Enfermera 6	3	60%	2	40%	5	100%
Enfermera 7	2	40%	3	60%	5	100%
Enfermera 8	3	60%	2	40%	5	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 12



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

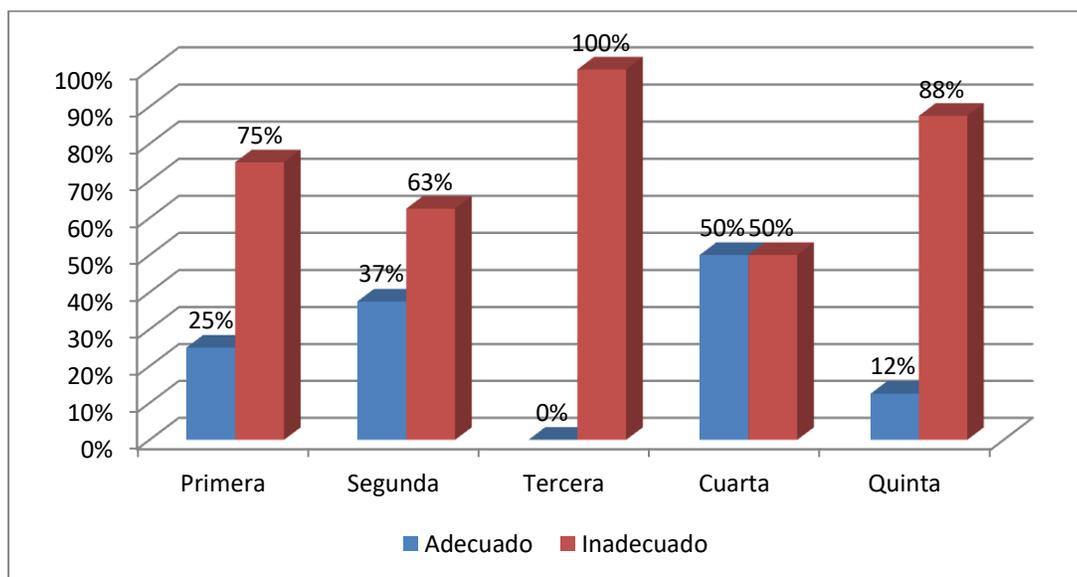
Realizando las observaciones individuales en relación los aciertos se tiene que en tres enfermeras el 100% de sus apreciaciones de la valoración subjetiva y valoración objetiva fueron erróneas. Otras dos enfermeras en el total de sus observaciones no acertaron en un 80%. Los resultados más relevantes y favorables se muestran en el resto del personal que en 2 casos acertaron en un 60% y otra enfermera en 40%.

Tabla N° 13 Observaciones y aciertos del personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

Observación	Adecuado		Inadecuado		Total	
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Primera	2	25%	6	75%	8	100%
Segunda	3	37%	5	63%	8	100%
Tercera	0	0%	8	100%	8	100%
Cuarta	4	50%	4	50%	8	100%
Quinta	1	12%	7	88%	8	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 13



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

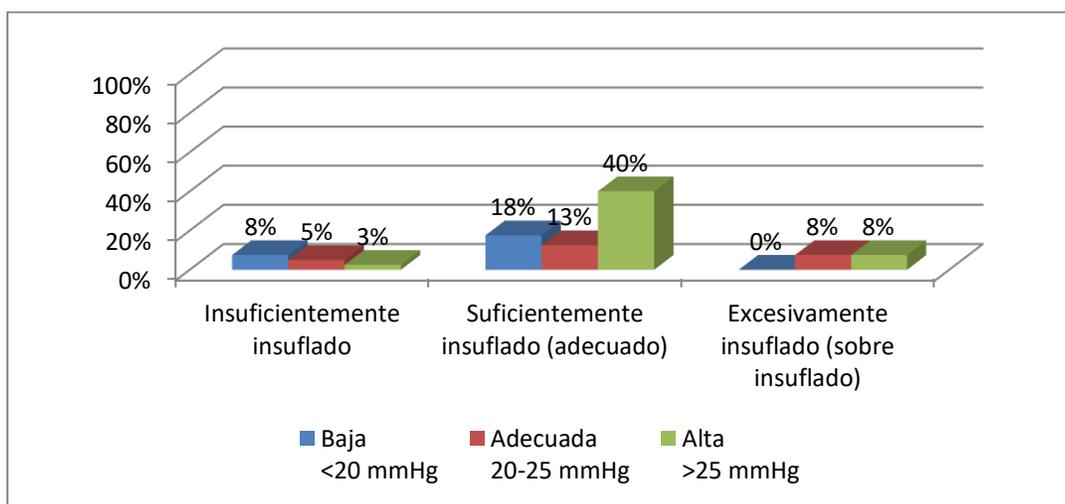
Se pretende conocer la relación respecto al número de observaciones y los aciertos obtenidos, en el presente caso se tiene que en la primera observación acertó sólo el 25%, del personal; por otro lado, en la segunda medición solamente el 37% acertó, sin embargo en la tercera medición, no se presentó ningún acierto; en una cuarta medición se alcanza al 50%, destacado como resultado más relevante; y finalmente en la quinta medición el personal acierta en un 12%.

Tabla N° 14 Resumen general de las observaciones realizadas al personal de Enfermería, Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018

		Valoración Objetiva						Total	
		Baja <20 mmHg		Adecuada 20-25 mmHg		Alta >25 mmHg			
		Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.
Valora- ción subje- tiva	Insuficientemente insuflado	3	8%	2	5%	1	3%	6	15%
	Suficientemente insuflado (adecuado)	7	18%	5	13%	16	40%	28	70%
	Excesivamente insuflado (sobre insuflado)	0	0%	3	8%	3	8%	6	15%
Total		10	25%	10	25%	20	50%	40	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018

Gráfico N° 14



Fuente: Elaboración propia, 2018.

ANÁLISIS:

En resumen los resultados muestran que las observaciones mostraron que de todas las mediciones realizadas la mayoría del personal de enfermería afirmó que el insuflado estaba suficiente, sin embargo, no fue así porque midiendo con el manómetro se conoció que estaba excesivamente insuflado o presentaba insuficiencia de presión, lo que significa que el método subjetivo no era correcto.

XI. DISCUSIÓN

En la presente investigación se hallaron a la luz de la ciencia los siguientes resultados se identificó que el personal de enfermería que trabaja en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes en su mayoría tiene una experiencia de 1 a 5 años, y la mayoría tiene de 25 a 35 años. Asimismo, en su mayoría trabajan en la noche porque existen dos turnos noches, y la mayoría cuenta con Especialidad. Respecto a la medición subjetiva del manguito de neumotaponamiento se conoció que las profesionales que insuflaron el manguito un porcentaje alto dijeron que estaba suficientemente insuflado, pero cuando se comparó con el manómetro de presión se observó que estaba insuficientemente insuflado, mostrando que la valoración subjetiva no se realizaba bien.

En un estudio, realizado por Delgado realizado el 2017 se tiene que el empleo de la valoración subjetiva en la insuflación del globo del tubo endotraqueal; tiene un alto grado de inexactitud, este resultado se equipara en la presente investigación donde se establece que un elevado porcentaje presenta resultados erróneos, esto fue constatado con la valoración objetiva a través del método del esfingomanómetro.

Por otro lado, el estudio de Tafur y otros en la gestión 2017 muestra que se debe enfatizar en medir la eficacia del control de la presión del manguito en pacientes con tubo endotraqueal, a través de un sistema analítico de la eficacia del control de la presión del manguito en paciente con tubo endotraqueal, considerando la importancia que representa, es así que en el presente caso se estable que en la mayoría de pacientes, el tubo lleva colocado en el paciente en un rango de días entre 1 a 10.

En las conclusiones de Bulamba y otros (2017), mostró que de 178 pacientes el 66.3% tuvieron el nivel recomendado de presión en cambio el 22.5% del método de palpación del balón. El método de presión estimada a través de la jeringa fue superior para pilotar la palpación del globo en la administración de presiones en el

intervalo recomendado, se pudo observar que es una opción viable; sin embargo, existen debilidades en la medición subjetiva, que realizan.

Los resultados de Maddumage y otros (2017), mostró que del 74% de 50 pacientes examinados tenían registros de la presión del manguito que era subóptima y que el 30% de ellos tenía la presión del manguito alarmantemente alta, lo que significa que existen dificultades en la valoración subjetiva que realiza el personal de enfermería, al igual que en el presente estudio que se identificó que existen falencias en la valoración subjetiva.

En la investigación realizada por Pervez y otros el año 2011 en Londres, que la palpación (Dígito–presión) del globo endotraqueal de tubo es una práctica común, sin embargo se ha demostrado la incapacidad de los médicos de urgencias, anestesistas y personal de enfermería para determinar con precisión, la presión del manguito por palpación. Esta información se puede comparar con el método de valoración que utiliza el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva, del Hospital Petrolero de Obrajés el cual es una mayoría (88%).

Según los resultados de Muñoz (2011), se concluyó que de 40 pacientes observados la concordancia de la estimación por palpación y la medición con el manómetro manual fue muy débil, es decir, que la valoración por palpación no fue igual a la del manómetro, mostrando diferencias significativas, situación parecida sucedió en la presente investigación porque los datos de la medición subjetiva no fueron iguales a la medición objetiva.

XII. CONCLUSIONES

Culminada la investigación se tienen las siguientes conclusiones:

1. Se evaluó la precisión de la técnica subjetiva de la dígito–presión de insuflación del manguito de neumotaponamiento realizada por el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva, en contraste con la técnica objetiva a través del manómetro, obteniendo que la primera no es efectiva, además que presenta desfases significativos en sus valores.
2. En lo que respecta a la edad del personal la mayoría está dentro del rango etario de 25 a 35 años, y su experiencia laboral es entre 1 y 5 años; así también se tiene que en su totalidad son del sexo femenino; el turno está distribuido con base en sus reglamentos y la mayoría han alcanzado el grado de especialidad.
3. Respecto a los pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva, la edad de mayor presencia está en el rango de edad de 46 años o más; por otro lado, la mayoría pertenece al sexo femenino. Un aspecto directo al paciente es el número de días de instalación del TOT; así también entre los números más comunes de utilización se tiene al número 8 y el número 7,5 del tubo orotraqueal. Además considerar que el tiempo de permanencia del tubo en el paciente oscila entre 1 a 10 días.
4. Se logró registrar la valoración subjetiva a partir de la dígito–presión realizada por el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva. Concluyéndose que la gran mayoría del personal realiza inadecuadamente la insuflación del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal. Lo que significa que su valoración subjetiva es errónea.

Por otro se realizó la valoración objetiva a través de la utilización del manómetro de presión, con rangos de 20 – 25mmHg, en todos los casos, no se realizaron excepciones de casos. Para este cometido se realizaron pruebas con el manómetro a fin de estandarizar el método que coadyuva con el control objetivo de las pruebas, consiguiendo así un resultado acertado.

5. Finalmente, al respecto del cometido fundamental de la investigación se tiene que al relacionar la valoración subjetiva con la valoración objetiva, se obtiene que el personal tiene un mínimo acierto, y en determinados casos es nulo, esto determina que cada uno el tipo de valoración aplicada por el personal de la Unidad de Terapia Intensiva no es efectivo. En complemento los valores medidos de manera real sobrepasan los límites permitidos de insuflación del manguito de neumotaponamiento.

XIII. RECOMENDACIONES

En adelante se realizan las recomendaciones que coadyuvan con la investigación:

- Se sugiere aplicar el protocolo que se propone como una posible solución al problema identificado. El protocolo que se desarrolla está organizado en función a la realidad de la Unidad de Terapia Intensiva.
- Se recomienda utilizar un equipo estandarizado para medir el nivel de insuflación del manguito de neumotaponamiento, puesto que incide de manera directa en el paciente y su bienestar.
- Se recomienda sensibilizar al personal de enfermería acerca la importancia del cuidado del nivel de insuflación del manguito de neumotaponamiento, es decir, de que debe mantener en los márgenes aceptados.
- Se recomienda planificar en el POA la adquisición de un instrumento acorde a las necesidades de la institución y los pacientes.
- Coordinar con Jefatura de Enfermería para socializar los resultados del presente estudio.
- Finalmente, se sugiere que se continúe con futuras investigaciones en relación a este tema porque se considera de gran importancia para el bienestar del paciente.

XIV. PROPUESTA

 1. CÓDIGO: 04/2019	MANEJO DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL	2. Fecha de emisión: 01-04-19 3. Versión: 1
	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: MANEJO DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL	4. N° de pág.: 4
1. Definición <p>Dentro del cuidado del paciente críticamente enfermo, el control y el manejo de la vía aérea es uno de los puntos críticos y para garantizar la calidad de este cuidado es primordial el manejo del Neumotaponamiento del TET.</p>		
2. Objetivo <p>La función principal del neumotaponamiento del TET es la de sellar la vía aérea de manera que no permita la fuga de aire al exterior, que no afecte la perfusión de la mucosa traqueal y que impida el paso de la secreción subglótica a las vías aéreas inferiores. La comprobación de la presión debe ser periódica para mantener una presión adecuada del cuff.</p>		
3. Principio científico <p>El manguito endotraqueal es indispensable para evitar fuga del volumen corriente, prevención de aspiración de secreciones y proteger la vía aérea.</p> <p>El neumotaponamiento es muy importante en el mantenimiento de la vía aérea, contribuyendo a garantizar la seguridad del paciente, pudiendo ser un riesgo cuando el control no es correcto.</p> <p>Un inadecuado control del manguito traqueal produce una serie de complicaciones—tanto por exceso de presión (dolor de garganta; sangrado endotraqueal; tos; extubación accidental; necrosis; rotura bronquial;</p>		

traqueomalacia; estenosis traqueal; fístula traqueoesofágica; afonía y lesión en las cuerdas vocales), como por baja presión (tos excesiva y riesgo de neumonía por bronca aspiración).

El control adecuado del neumotaponamiento es uno de los elementos clave para mejorar la seguridad del paciente, siendo uno de los factores de riesgo para desarrollar neumonía asociada a ventilación mecánica.

4. Equipo y material

- Manómetro.
- Llave de tres vía.
- Jeringa de 5 ml.

5. Ejecutante y colaboradores

Personal profesional de enfermería.

6. Procedimiento

TÉCNICA DE MEDICIÓN DE LA PRESIÓN INTRACUFF

- Lavado de manos.
- Aspirar secreciones subglóticas.
- Verificar el sistema de medición (manómetro) que se encuentre en punto cero.
- Conectar el sistema de medición de presión a la válvula de cuff.
- Conectar la línea del manómetro con una llave de tres vías (cerrada hacia el paciente) al balón piloto del tubo endotraqueal.
- Inyectar aire en la tubuladura hacia el manómetro hasta que suba la presión entre 20 mmHg y 25 mmHg (27-34 cm H₂O).
- Cambiar la posición de la llave con el "OFF" hacia la jeringa y medir la presión del cuff.
- Corregir la presión de tal manera que no supere los 15 mmHg o 20 cmH₂O.
- Cambiar la posición de la llave con el "OFF" hacia el tubo endotraqueal y

retirar el sistema de medición.

- Lavado de manos.
- Si contase con una llave de tres vías que permitiese el acceso a los tres puertos en forma simultánea, no es necesario realizar el tercer paso, ya que se puede inyectar aire al sistema al mismo tiempo que se mide la presión.

TÉCNICA DE DIGITOPRESIÓN DEL BALÓN PILOTO:

- Lavado de manos.
- Aspiración de secreciones subglóticas de la faringe sobre el cuff.
- Conectar la jeringa de 5 ml al balón piloto y lentamente insuflar aire hasta que el balón piloto alcance su distensibilidad.
- Retirar la jeringa y verifique el inflado palpando el balón piloto haciendo digito presión. El balón piloto sirve como un estimador grosero de la presión dentro del manguito mediante la sensación de distensibilidad del balón; no reemplaza medidas precisas del volumen o la presión.
- Valorice la vía aérea del paciente y el estado respiratorio.
- Lavado de manos.

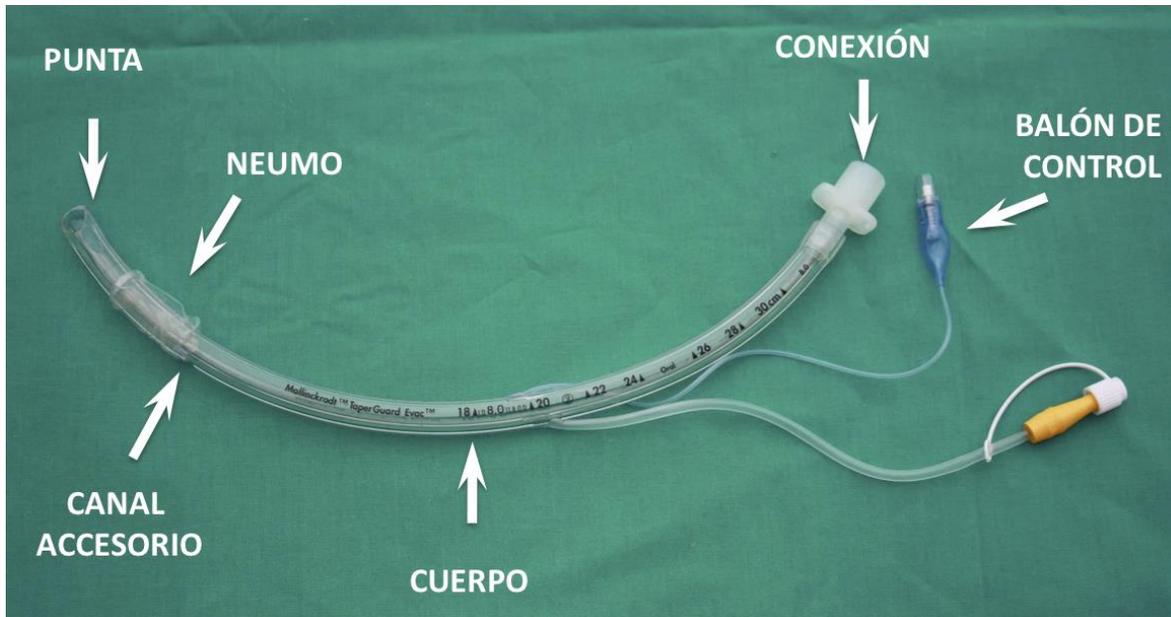
7. Recomendaciones

- Se recomienda en pacientes que presenten desadaptación o tos durante el aseo bucal monitorizar esta presión después de realizar el aseo bucal.
- Verificar su rango cuando existan fugas en el sistema una vez que se hayan descartado todas las otras causas posibles. Estas fugas las puede verificar evaluando la curva de volumen en espiración que no llega a cero o el bucle flujo versus volumen que también no logra llegar a cero.
- Recomendamos la monitorización continua de la presión del cuff en pacientes con más de 48 horas de ventilación mecánica, siempre y cuando la institución cuente con los recursos para su incorporación.

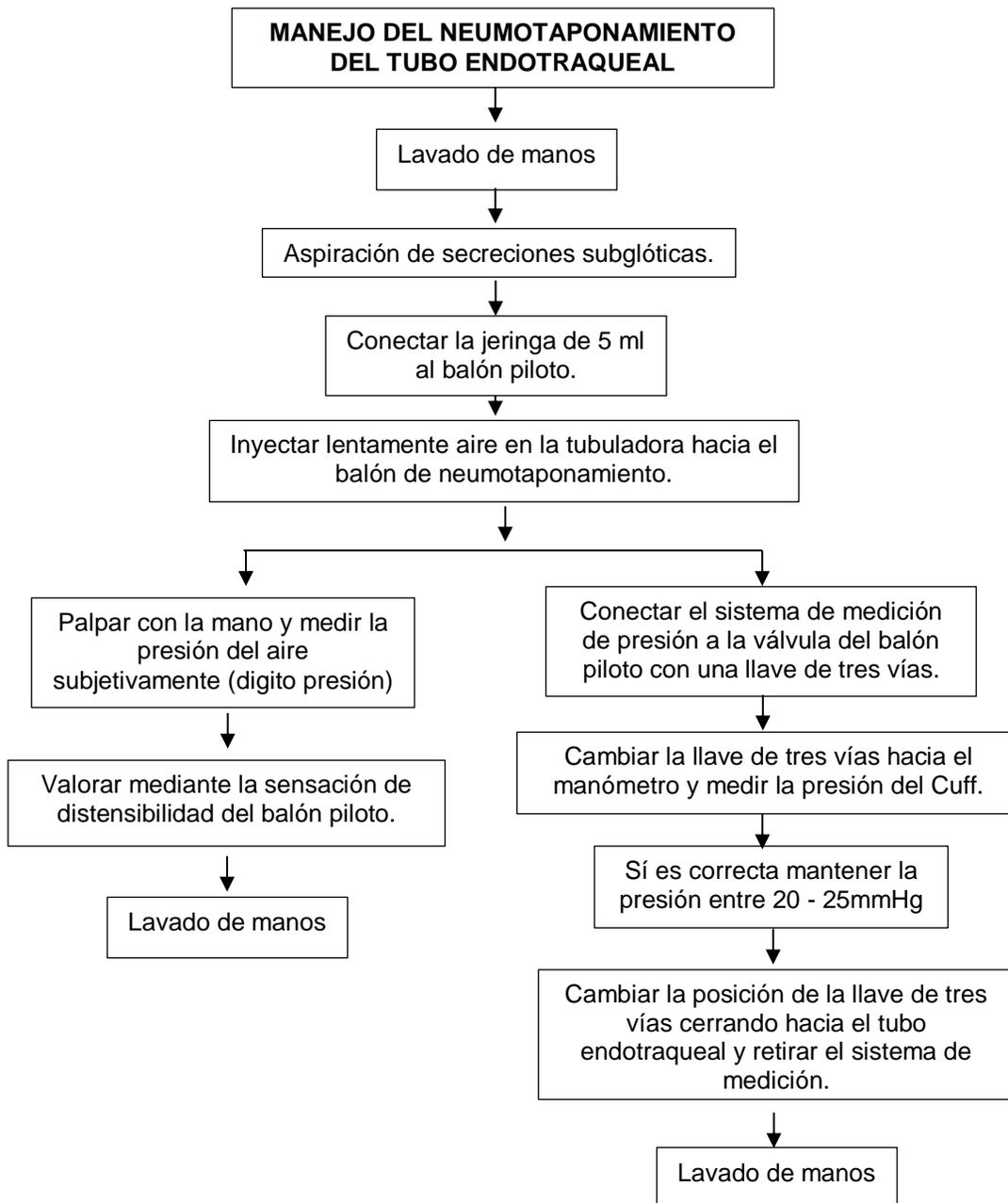
Dispositivo para el neumotaponamiento del tubo endotraqueal



Descripción del dispositivo



FLUJOGRAMA: MANEJO DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL



Fuente: Elaboración propia.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. López, G. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Revista Médica del Hospital General de México. El Selvier*. 2013. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-intuvacion-endotraqueal-importancia-presion-del-90249365>. Recuperado el: 27-12-18.
2. García, E.; Salazar, M.; Gil, S.; Arizaga, A. Presión del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal y manometría. *Revista Española Anestesiol Reanim. España*. 2014. Disponible en: <https://outlook.live.com/mail/inbox/%3D>. Recuperado el: 12-01-19.
3. Velasco, T.; Ronda, M.; Sánchez, A.; Reyes, M. El control del neumotaponamiento en cuidados intensivos: influencia de la formación de los profesionales de enfermería. *revista Española Elsevier. España*. 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2014.06.002>. Recuperado el: 13-11-18.
4. Campa, A. Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante el transoperatorio en cirugía robótica. *Revista Mexicana de Anestesiología. México* 2018. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma183d.pdf. Recuperado el: 12-09-18.
5. Maldonado, E.; Fuentes, I.; Riquelme, M.; Sáez, M.; Villarroel, E. Prevención de Neumonía Asociada a ventilación mecánica del adulto. *Revista Chilena de Medicina Intensiva. Chile*. 2018. Disponible en: https://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2018_1/pdf/3.pdf. Recuperado el: 12-09-18.
6. Bulamba, F.; Kintu, A.; Ayupo, N.; Kojjo, Ch.; Ssemogerere, L.; Wabule, A.; Kwizera, A. El logro del tubo endotraqueal presión del manguito recomendado: Un estudio de control aleatorizado para comparar la pérdida de resistencia a la jeringa piloto de globo palpación. Universidad de Busitema, Mbale Uganda, Universidad Maquerere, Kampala, Uganda. 2017.

7. Delgado, F.; Athié, J.; Díaz, C. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el hospital Ángeles Mocol. Artículo Original Universidad La Salle. México. 2017. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/actamedica>. Recuperado el: 05-09-18.
8. Maddumage, M.; Gunasekara, A.; Priyankara, D. Gestión de la presión del manguito del tubo endotraqueal en Unidades de Cuidados Críticos Adultos en Hospital Nacional de Sri Lanka. Hospital, Marwila, Sri Lanka. Colombo India. 2017. Disponible en: <https://slja.sljol.info/articles/10.4038/slja.v25i1.../download/> Recuperado: 25-09-18.
9. Tafur, S. y Socla, P. Eficacia del control de la presión del manguito en pacientes con tubo endotraqueal. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima-Perú. 2017. Disponible en: repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/.../605/T061_41973942_S.pdf?...1 Recuperado el: 09-09-18.
10. Setién, S. Cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a la ventilación médica, España, Universidad de Valladolid de Soria. España. 2016. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/19149/1/TFG-O%20836.pdf>. Recuperado el: 15-19-18.
11. Tsaousi, G. Evaluación comparativa de aplicabilidad de cuatro métodos de tubo endotraqueal Manguito la inflación para un óptimo sellado. Universidad Aristóteles de Tesalónica. Tesalónica. Grecia. 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29580592>. Recuperado el: 22-09-18.
12. Bosque, D. Lesiones laríngeas postintubación endotraqueal. Factores de riesgo asociados. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 2015. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_377770/mdbc1de1.pdf. Recuperado el: 31-11-18.
13. Higuera, G.; Alcocer, A.; Afanador, S. Presiones del manguito Neumotaponador del tubo endotraqueal con método de volumen de oclusión mínimo Vs. esfingomanómetro, en población pediátrica. Que recibe anestesia general. Universidad Metropolitana. Barranquilla Colombia. 2015. Disponible

en: <http://www.unimetro.edu.co/ojs/index.php/UNIMETRO/article/view/73/52>
Recuperado el: 25-09-18.

14. Velasco, T.; Ronda, M.; Sánchez, A.; Reyes, M. El control del neumotaponamiento en cuidados intensivos: influencia de la formación de los profesionales de enfermería. revista Española Elsevier. España. 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2014.06.002>. Recuperado el: 13-11-18.
15. Félix, R.; López, D.; Carrillo, O. Evaluar la precisión de las técnicas subjetivas de insuflación del globo endotraqueal. México. Revista Mexicana de Anestesiología. México. 2014. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cma142b.pdf. Recuperado el: 09-09-18.
16. Nuria, G. Elaboración de una guía para el manejo de los pacientes portadores de una traqueotomía en las plantas de Hospitalización. Universidad Pública de Navarra. España. 2014. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/11411>. Recuperado el: 25-07-18.
17. Tissné, L. Protocolo manejo de enfermería en traqueostomía y tubo endotraqueal en adulto. Hospital Santiago Oriente Luis Tissné Brousse. Chile. 2013. Disponible en: 200.72.129.100/.../Tubo%20Endotraqueal%20Adulto%20-%20GCL%201.2_v.4.pdf Recuperado el: 23-09-18.
18. Pervez, S. Tubo de control de presión de manguito endotraqueal. University College Hospital, Londres, 2011. Disponible en: Recuperado el 29-09-18.
19. Muñoz, V.; Mojica, S.; Gómez, J.; Soto, R. Comparación de la presión del manguito del tubo orotraqueal estimada por palpación frente a la medición tomada con un manómetro. Universidad del Valle. Chile. 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v9n3/v9n3a03.pdf>. Recuperado el: 31-10-18.
20. Granja, C.; Faraldo, S.; Laguna, P.; Góis, L. Control de la presión del balón de neumotaponamiento como método de prevención de lesiones laringotraqueales en pacientes críticos entubados. Hospital Pedro Hispano. España. 2012. Disponible en:

- <https://www.sedar.es/images/stories/documentos/fondosredar/volumen49/n3/orig3.pdf>. Recuperado el: 09-09-18.
21. Rojas, Y. Intubación endotraqueal. México. 2017. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003449.htm>. Recuperado el: 23-11-18.
 22. Amaya, O.; Ferrer, L.; Arango, E.; Amaya, W. descripción de técnica de intubación orotraqueal a ciegas con guía metálica flexible atraumática. Colombia. 2015.
 23. Delgado, F. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado. México. 2017. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100008. Recuperado el: 11-10-18
 24. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Vía aérea manejo y control integral. Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A. 2016.
 25. Intelligent Ventilation since. IntelliCuff. Controlador de presión del manguito integrado. Disponible en: <https://www.hamilton-medical.com/es/Solutions/IntelliCuff-cuff-pressure-control.html>. Recuperado el: 21-03-19.
 26. Lozano, L. Efectividad de programa “Servir a la vida” en los conocimientos y prácticas del profesional de enfermería en el cuidado a pacientes con tubo orotraqueal hospitalizado en el Servicio de Enfermería N°27 del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2015. Universidad Peruana Unión. Lima Perú. 2016. Disponible en: http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/691/Luc%C3%ADa_Tesis_Maestr%C3%ADa_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Recuperado el: 31-11-18
 27. Busico, M.; Vega, L.; Plotnikow, G.; Tiribelli, N. Tubos endotraqueales: revisión. Sociedad Argentina. Medicina Intensiva. Argentina. 2013. Disponible en: <http://ckpc-cnc.sati.org.ar/files/RevisionTubosEndotraquealesMedicinaIntensiva2013.pdf>. Recuperado el: 24-11-18.

28. Salazar, 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. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Volumen 19. 2005. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2005/ti052b.pdf>. Recuperado el: 24-11-18.
29. García, J.; Guerrero, K. Presión del manguito en la intubación endotraqueal: ¿debe medirse de manera rutinaria? Academia Nacional de Medicina de México. Vol. 137. N°2. México. 2001. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2001/gm012o.pdf>. Recuperado el: 17-09-18.
30. Serna, M.; Mariscal, M. Descripción de los tubos endotraqueales. España. 2012. Disponible en: <https://anestesiario.org/2012/descripcion-de-los-tubos-endotraqueales/>. Recuperado el: 18-01-19.
31. Ibarra, A. Cuidados del neumotaponamiento. Hospital Torecárdenas. España. 2016. Disponible en: <http://ajibarra.org/D/post/capitulocuidadosdelneumotaponamiento/>. Recuperado el: 14-01-19.
32. Ojeda, J.; Azcona, H.; Prochasko, M.; duarte, D.; Perrault, E.; Benites, A.; Ramos, M.; Imbelloni, G.; Cialzeta, J.; Surt, K.; Huespe, L.; Misdrage, C.; Sosa, L.; Lazzere, S. Complicaciones laringotraqueales asociadas al tiempo de permanencia de la vía aérea artificial. Hospital Escuela José F. de San Martín. Argentina. 2015. Argentina. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/3-Medicas/M-070.pdf>. Recuperado el: 15-10-18.
33. Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. Prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Módulo de formación. España. 2016.
34. Hernández Sampieri, R.; Fernández, C.; Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. McGraw Hill. México. 2010.

35. Canales, F.; Pineda, E.; Alvarado, E. Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud. Organización Panamericana de la Salud. Washington. 2004.
36. Koría, R. La metodología de la investigación desde la práctica didáctica. El Nuevo Diario – La Razón. La Paz-Bolivia. 2007.
37. Blanco E. Reseña histórica del Hospital Petrolero de Obrajes. 2017. La Paz – Bolivia.
38. Hospital Petrolero de Obrajes La Paz. 12 de mayo día de la enfermera. La Paz- Bolivia. 2017.

GLOSARIO

Aspiración	:	Introducción de aire en los pulmones.
Broncoaspiración	:	Prueba diagnóstica que permite visualizar la vía respiratoria (laringe, tráquea y bronquios de mayor tamaño) y recoger muestras de secreciones respiratorias, tejido bronquial o pulmonar o ganglios del mediastino.
Catéter	:	Tubo delgado y flexible que se utiliza para distribuir o extraer fluidos del cuerpo.
Distensibilidad	:	Propiedad que permite la distensión o el alargamiento de una estructura. Es tanto mayor cuanto mayor proporción de fibras reticulares elásticas posee y tanto menor cuanto mayor es la proporción de fibras colágenas.
Edema	:	Inflamación producida por un cúmulo de líquido en los tejidos.
Endotraqueal	:	Es un procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda (tubo) en la tráquea a través de la boca o la nariz. En la mayoría de las situaciones de urgencia, se coloca a través de la boca.
Intubación	:	Se refiere al método en el que se introduce un tubo en un orificio externo o interno del cuerpo. Aunque el término puede referirse a un término de endoscopía, es más común su uso en referencia a una intubación traqueal. La intubación traqueal es la introducción de un plástico flexible en la tráquea para proteger la vía aérea y proveer los medios para una ventilación mecánica.
Insuflar	:	Introducir un gas o sustancia pulverizada dentro de algo.
Orotraqueal	:	Es un técnica indicada en situaciones en las que es necesario asegurar el aislamiento y permeabilidad de la vía aérea.

Precisión	: La precisión es la dispersión del conjunto de valores que se obtiene a partir de las mediciones repetidas de una magnitud: a menor dispersión, mayor precisión.
Protocolo	: Esquema o plan de tratamiento que recibirá un paciente.
Supraglótica	: Espacio comprendido entre la entrada de la laringe y las cuerdas vocales superiores, con forma de embudo (más ancho por arriba que por debajo). Interviene en la fonación con la articulación de palabras, a través del proceso por el cual se modifica la corriente de aire procedente de los pulmones y la laringe.
Traquea	: Conducto respiratorio de los vertebrados, formado por anillos cartilaginosos, que empieza en la laringe y desciende por delante del esófago hasta la mitad del pecho, donde se bifurca formando los bronquios.
Traqueostomía	: Es un procedimiento quirúrgico realizado con objeto de crear una abertura dentro de la tráquea, a través de una incisión ejecutada en el cuello, y la inserción de un tubo o cánula para facilitar el paso del aire a los pulmones.
Técnica	: Sirve para describir a un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como tecnológico, artístico o de cualquier otro campo.
Ventilación mecánica	: Es una estrategia terapéutica que consiste en asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida. ... Se llama ventilación pulmonar al intercambio de gases entre los pulmones y la atmósfera.

ABREVIATURAS

cm	: Centímetros
CPS	: Caja Petrolera de Salud
Dr	: Doctor
ID	: Diámetro interno
OD	: Diámetro externo
H₂O	: Agua
ml	: Mililitros
NAVM	: Neumonía asociada a Ventilación Mecánica
PVC	: Polivinilo
PPV	: Ventilación de Presión Positiva
TET	: Tubo endotraqueal
TOT	: Tubos orotraqueales
UCI	: Unidad de Cuidados Intensivos
UTI	: Unidad de Terapia Intensiva
VM	: Ventilación mecánica

ANEXOS



ENCUESTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PRECISIÓN EN LA MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL, PERSONAL DE ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES, 2018

FINALIDAD: La presente encuesta pretende determinar la precisión en la medición subjetiva de la presión del manguito de neumotaponamiento del tubo endotraqueal de pacientes internados, realizado por el personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Petrolero de Obrajes, gestión 2018.

INSTRUCCIONES: Por favor, marque con una X una sola casilla y llene la respuesta en las líneas. Nota: La información es confidencial y anónima por lo que se solicita su apoyo y sinceridad en sus respuestas.

A. DATOS DE LA ENFERMERA

- 1. Edad: _____ años cumplidos
2. Experiencia laboral en UTI _____ años
3. Formación post gradual enfermería en Terapia Intensiva:
() Diplomado
() Especialidad
() Maestría
4. Turno en el que trabaja para el control del Cuff:
() Mañana
() Tarde
() Noche A
() Noche B

B. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO ENDOTRAQUEAL:

- 1.Cuál es la característica del Cuff
() Mayor volumen menor presión
() Menor volumen mayor presión () Otro.....
2. Qué tipo de valoración subjetiva del Cuff realiza
() Volumen mínimo oclusivo () Fuga mínima
() Volumen pre determinado () Otro.....
() Digito presión
3. Con qué frecuencia valora el Cuff de TET
() Una vez al día () Cada 6 horas
() Dos veces al día () Otro.....
4. Qué complicación conoce sobre el manejo de Cuff
.....
.....



**ANEXO 2
OBSERVACIÓN DE LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DEL
MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO**

I. DATOS DEL SERVICIO

Turno:.....

II. DATOS DEL PACIENTE

Edad:..... años cumplidos.

Sexo: Masculino ()
 Femenino ()

Diagnóstico principal:

III. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO ENDOTRAQUEAL

Número de días de TOT: Días

Tipo de tubo endotraqueal:

- () Tubo Nasotraqueal
- () Tubo orotraqueal
- () Tubo de Traqueostomía

Número de tubo:

- | | | | |
|---------|---------|---------|-------|
| () 6 | () 7 | () 8 | () 9 |
| () 6.5 | () 7.5 | () 8.5 | |

VALORACIÓN	PASO 1 SUBJETIVO	PRESIÓN	PASO 2 OBJETIVO	PRESIÓN
	Insuficientemente insuflado		Baja < 20 mmHg	
	Suficientemente insuflado (adecuado)		Adecuada 20 – 25 mmHg.	
	Excesivamente insuflado (sobre insuflado)		Alta > 25 mmHg	

Firma Observador:.....

ANEXO 3
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante la presente se invita al Sr. _____ para participar de la investigación que pertenece a una tesis de maestría sobre el tema de Precisión en medición subjetiva, de la presión del manguito de neumatapomamiento del tubo endotraqueal por profesionales de enfermería, Unidad Terapia Intensiva, Hospital Petrolero de Obrajes, 2018.

Usted no está obligado a participar en el estudio. Si está de acuerdo con participar del mismo debe leer con detenimiento y firmar el presente documento, puede dejar de participar en el estudio en cualquier momento.

El presente estudio se realizará mediante encuestas y tendrán una duración de 10 minutos aproximadamente. La información que se obtendrá tendrán fines académicos y los datos que se obtengan serán anónimos.

Fecha

Firma de la participante

ANEXO 3
CARTAS DE SOLICITUD PARA LA REALIZACIÓN
DEL TRABAJO DE CAMPO

La Paz, octubre 22 de 2018
U.P.G. CITE N°1615/2018

Señor
Dr. Nelson Salas Delgado
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL PETROLERO OBRAJES
Presente.-



Ref.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

De mi mayor consideración:

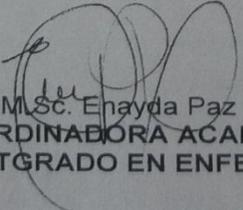
A tiempo de saludar a su autoridad, me permito informarle que dentro la actividad académica del Programa de la Especialidad en Medicina Crítica y Terapia Intensiva de la Facultad de Medicina de la U.M.S.A., se viene desarrollando el Trabajo de Grado.

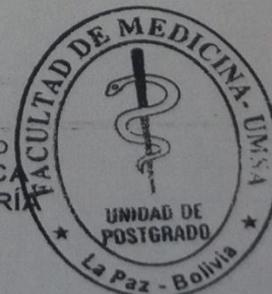
Tema que es investigado por la cursante legalmente habilitada:

Lic. Sonia Mayta Palacios

En ese sentido por lo expuesto SOLICITO a su autoridad, pueda colaborar a la investigadora autorizando la obtención de información necesaria que permita ejecutar el trabajo referido.

Sin otro particular, me despido con las consideraciones que el caso amerita.


Lic. M.Sc. Enayda Paz Oporto
COORDINADORA ACADÉMICA
POSTGRADO EN ENFERMERÍA



La Paz, 29 de octubre de 2018

Señora:
Lic. Elena Blanco Apaza
JEFE DEPARTAMENTO DE ENFERMERIA H.P.O
Presente.-

Ref.: SOLICITUD DE PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION

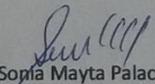
Distinguida Licenciada:

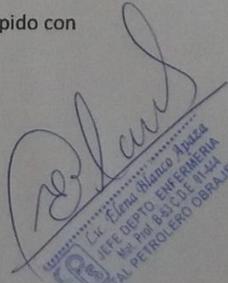
Mediante la presente hago llegar a Usted un saludo cordial y deseos de éxito en las funciones que desempeña en bien de la Institución.

El motivo por el cual me dirijo a su autoridad es para solicitar permiso para realizar el trabajo de investigación en el Servicio de Terapia Intensiva con el tema titulado: **"PRECISION DE LA MEDICION SUBJETIVA DE LA PRESION DEL MANGUTO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR EL PERSONAL DE ENFERMERIA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO OBRAJES, LA PAZ, 2018"** para optar el grado de Magister en Medicina Crítica y Terapia Intensiva. También hago constar que fue autorizado por el Jefe de Servicio, para su constancia adjunto fotocopia del mismo.

Con la seguridad de contar con su apoyo, agradeciéndole por su colaboración me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


Lic. Sonia Mayta Palacios
ENFERMERA
C.I. 4806983 L.P.


Lic. Elena Blanco Apaza
JEFE DEPTO. ENFERMERIA
HOSPITAL PETROLERO OBRAJES

La Paz, 16 de octubre de 2018

Señor:
Dr. Ramiro Vargas Herrera
JEFE DE SERVICIO UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA HPO
Presente:

Ref.: SOLICITUD DE PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION

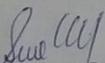
Distinguido Doctor:

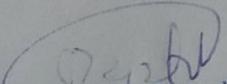
Mediante la presente hago llegar a Usted un saludo cordial y deseos de éxito en las funciones que desempeña en bien del Servicio.

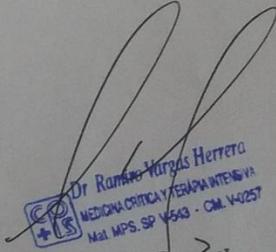
El motivo de la presente es para solicitar **permiso** para realizar el trabajo de investigación en la Unidad de Terapia Intensiva con el tema titulado: **"PRESION DE LA MEDICION SUBJETIVA, DE LA PRESION DEL MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR EL PERSONAL DE ENFERMERIA , UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO DE OBRAJES, 2018"**, para optar al grado de Magister en Medicina Critica y Terapia Intensiva.

Con la seguridad de contar con su apoyo, agradeciéndole por su colaboración me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


Lic. Sonia Mayta Palacios
C.I 4806983 L.P.
Cel. 71578228
Cursante


Dr. Juan Carlos Zapata M.
MEDICINA INTERNA
TERAPIA INTENSIVA
M.P. Z-178 - M.C.M. Z-79
Autorizado 16/10/2018


Dr. Ramiro Vargas Herrera
MEDICINA CRITICA Y TERAPIA INTENSIVA
Méd. M.P.S. SP 45643 - C.M. 44257
06707132 20
16/10/18



caja petrolera de salud

DEPARTAMENTAL LA PAZ

La Paz, 05 de noviembre de 2018
CPS-ENSEÑ-CITE: 143/2018

A : Lic. Sonia Mayta Palacios
LIC EN ENFERMERIA

DE : Dr. Nelson Salas Delgado
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION H.P.O.

REF.: **RESPUESTA A SU NOTA**

De mi consideración:

A través de la presente a tiempo de saludarlo, me dirijo a Usted para dar respuesta a su nota en fecha 24 de octubre, en la cual solicita la Autorización para realizar un Trabajo de Investigación y en vista que su Jefe de Servicio el Dr. Ramiro Vargas Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva H.P.O y la Lic. Elena Blanco Jefe del Departamento de Enfermería del Hospital dieron su aprobación para la realización del mismo, se da curso a su trabajo.

Con este motivo, me despido con la mayor atención.

Dr. Nelson Salas Delgado
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION H.P.O
CAJA PETROLERA DE SALUD

Incl. Lo Indicado
Cc: Archivo
NSD/giovana

ANEXO 4
VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS
DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo..... *Dr. Wilfredo Pasten Gironda*.....
Portador (a) de C.I. N°..... *2049382 LP*..... Por medio de la
presente hago contar que se revisó y se validó el instrumento de recolección de
datos correspondientes al trabajo de investigación **“PRECISIÓN DE LA
MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE
NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL PERSONAL DE
ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO
HOBRAJES, 2018”** presentado por la Lic. Sonia Mayta Palacios con C.I. 4806983
L.P. para optar al grado de Magister en Medicina Critica y Terapia Intensiva.

Firma y Sello..... *W. Pasten*.....
Fecha... *16 - Octubre*... La Paz, Bolivia.

Dr. Wilfredo Pasten
EPIDEMIOLOGO
HOSPITAL DEL MRO
Dr. Guido Abaga Uru

VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Lic. Rosa Rivas Sánchez.....

Portador (a) de C.I. N° 3095630..... Por medio de la presente hago contar que se revisó y se validó el instrumento de recolección de datos correspondientes al trabajo de investigación **“PRECISIÓN DE LA MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL PERSONAL DE ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO HOBRAJES, 2018”** presentado por la Lic. Sonia Mayta Palacios con C.I. 4806983 L.P. para optar al grado de Magister en Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

Firma y Sello [Firma] Lic. Rosa Rivas Sánchez
COLEGIO PROFESIONAL DE ENFERMEROS DE BOLIVIA

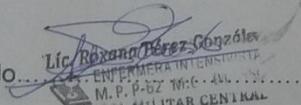
Fecha 30.11.2018. La Paz, Bolivia.

VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo... Lic. Roxana Pérez Gonzales

Portador (a) de C.I. N° 2761750 01

Por medio de la presente hago contar que se revisó y se validó el instrumento de recolección de datos correspondientes al trabajo de investigación "PRECISIÓN DE LA MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL PERSONAL DE ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO HOBRAJES, 2018" presentado por la Lic. Sonia Mayta Palacios con C.I. 4806983 L.P. para optar al grado de Magister en Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

Firma y Sello... 
Lic. Roxana Pérez Gonzales
ENFERMERA INTENSIVISTA
M. P. P-BZ MCG-401...
HOSPITAL MILITAR CENTRAL

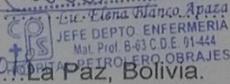
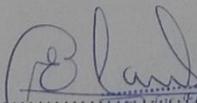
Fecha 16-Oct-2018

La Paz, Bolivia.

VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo Elena Blanco Apaza
Portador (a) de C.I. N° 2465649 L.P. Por medio de la presente hago contar que se revisó y se validó el instrumento de recolección de datos correspondientes al trabajo de investigación "PRECISIÓN DE LA MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL PERSONAL DE ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO HOBRAJES, 2018" presentado por la Lic. Sonia Mayta Palacios con C.I. 4806983 L.P. para optar al grado de Magister en Medicina Critica y Terapia Intensiva.

Firma y Sello.....



Fecha 23 - oct. 2018 La Paz, Bolivia.

VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo..... Lic. Irene Laura Ticona.....
Portador (a) de C.I. N°..... 2413722 LP..... Por medio de la
presente hago contar que se revisó y se validó el instrumento de recolección de
datos correspondientes al trabajo de investigación "PRECISIÓN DE LA
MEDICIÓN SUBJETIVA, DE LA PRESIÓN DEL MANGUITO DE
NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL PERSONAL DE
ENFERMERÍA, UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL PETROLERO
HOBRAJES, 2018" presentado por la Lic. Sonia Mayta Palacios con C.I. 4806983
L.P. para optar al grado de Magister en Medicina Crítica y Terapia Intensiva.


Lic. Irene Laura Ticona
TERAPIA INTENSIVA
L-56 L-326

Firma y Sello.....

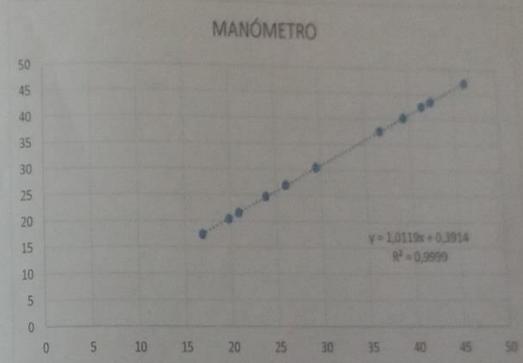
Fecha..... 16-10-18..... La Paz, Bolivia.

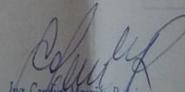
ANEXO 5

VALIDACIÓN DE MANÓMETRO DIGITAL Y ANALÓGICO

MANÓMETRO ANALÓGICO		
Valor programado (mmHg)	Valor medido (mmHg)	Error relativo %
16,9	17,35	2,7
19,8	20,3	2,5
20,9	21,55	3,1
23,9	24,7	3,3
26,1	26,9	3,1
29,5	30,38	3,0
42,5	43,4	2,1
39,4	40,2	2,0
36,7	37,58	2,4
41,5	42,45	2,3
46,4	47,2	1,7

MANÓMETRO DIGITAL CON FILTRO		
Valor programado (mmHg)	Valor medido (mmHg)	Error relativo %
26	28	7,7
31,6	33,8	7,0
41,7	43	3,1
51,3	53	3,3
61,7	64	3,7
71,4	70	2,0
81,1	83	2,3
91,1	93	2,1
101,3	104	2,7
111,8	115	2,9
122,2	125	2,3
140,5	144	2,5
161,5	166	2,8




 Ing. Carolina Maranda Rodriguez
 INGENIERIA BIOMÉDICA
 HOSPITAL PETROLERO OSBRA/IE
 CP. LA PAZ

ANEXO 6
FOTOGRAFÍAS DEL ESTUDIO

Imagen 1: Tubo endotraqueal en paciente intubado



Imagen 2: Tubo endotraqueal

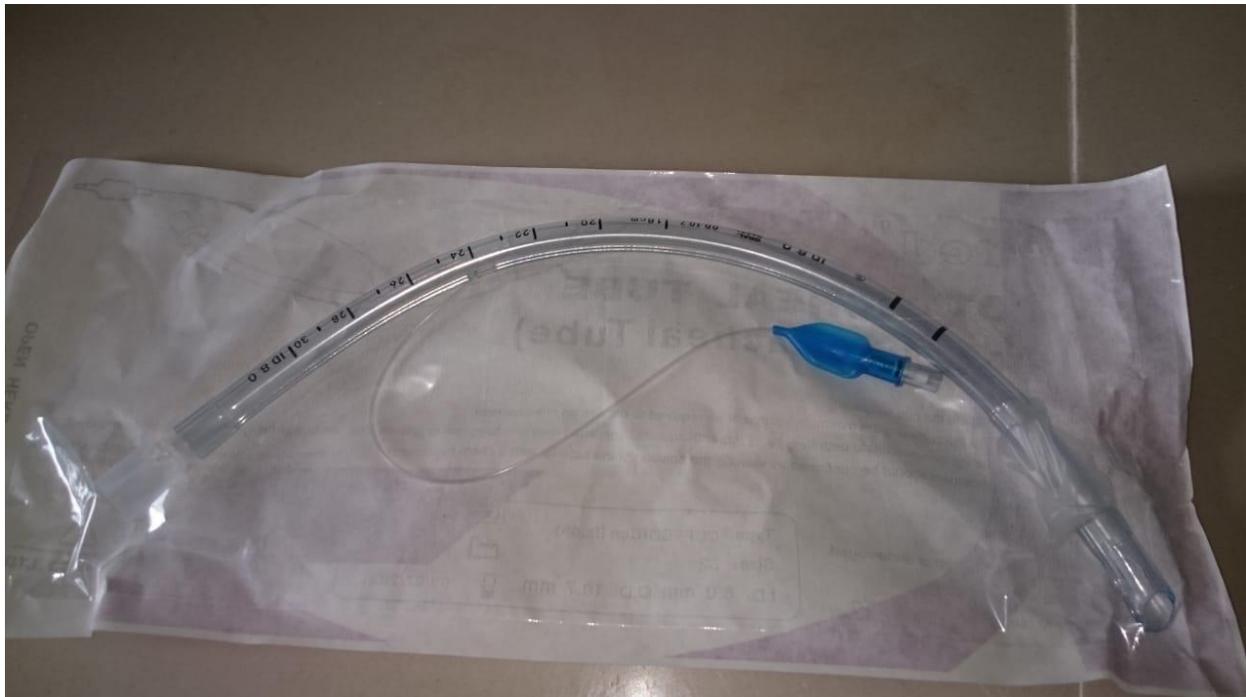


Imagen 3: Medición subjetiva del neumotaponamiento



Imagen 4: Medición objetiva del neumotaponamiento



Imagen 5: Manómetro de presión



Imagen 6: Manómetro de presión

