

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE ENFERMERÍA**



**REVISIÓN CRÍTICA:**  
**MONITOREO DE LA PRESIÓN DEL NEUMOTAPONAMIENTO EN LA**  
**UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS: MÉTODO CONVENCIONAL**  
**VERSUS MÉTODO INSTRUMENTAL**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA**  
**ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE ENFERMERÍA EN CUIDADOS INTENSIVOS**

**AUTORA**

**SONIA ALEIDA RUBIO RUBIO**

**ASESOR**

**Lic. OSCAR MIGUEL CUSMAN AGUILAR**

**Chiclayo, 2019**

# ÍNDICE

PÁG

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN..... 7**

## **CAPÍTULO I**

**MARCO METODOLÓGICO..... 10**

**1.1** Tipo de investigación..... 10

**1.2** Metodología EBE..... 10

**1.3** Formulación de la Pregunta según esquema PICOT ..... 12

**1.4** Viabilidad y pertinencia de la pregunta..... 12

**1.5** Metodología de Búsqueda de Información..... 13

**1.6** Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y  
utilidad aparentes de Gálvez Toro ..... 19

**1.7** Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados... 21

## **CAPÍTULO II**

**DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO..... 22**

**2.1** El Artículo para Revisión ..... 22

**2.2** Comentario Crítico..... 23

**2.3** Importancia de los resultados..... 34

**2.4** Nivel de Evidencia..... 35

**2.5** Respuesta a la Pregunta..... 35

**2.6** Recomendaciones..... 36

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 37**

**ANEXOS..... 40**

## **DEDICATORIA**

A **Dios** por estar presente en mi vida mostrándome su infinita bondad y amor, cuidándome, guiándome y bendiciéndome día a día.

A mi **familia** por su apoyo incondicional en todo momento, por su motivación constante, pero sobre todo por su AMOR.

**Sonia**

## **AGRADECIMIENTO**

A **Dios** por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio y a **mi familia** por su apoyo incondicional y estar siempre presentes.

A mi asesor **Lic. Oscar Miguel Cusman Aguilar** y mi jurado **Lic. Gaby Mimbela Yzaga** y **Mgtr. Blanca Esther Ramos Kong**, por su apoyo, motivación, conducción y aportes oportunos y convenientes que han permitido la culminación de la presente.

A la **Mgtr. Magaly Chu Montenegro** por conducción y aportes oportunos y convenientes que han permitido la realización de la presente investigación.

A la **Lic. Lily Campos Bravo** por su paciencia y apoyo durante la realización de mi especialidad.

A mis **colegas y amigas del servicio de medicina y cirugía del Hospital de Chulucanas** por su paciencia, dedicación, apoyo constante y amistad.

**Sonia**

## RESUMEN

El presente informe de investigación secundaria tiene por objetivo conocer y determinar la mejor práctica de la utilización en UCI del método convencional vs el método instrumental para el monitoreo de la presión del neumotaponamiento a través de la revisión sistemática de la literatura. El neumotaponamiento ha cobrado una gran importancia como medida de obligado cumplimiento en la prevención de la neumonía asociada a la ventilación, evitando presiones inferiores a 20 cm H<sub>2</sub>O, no obstante es de suma importancia controlar también que presiones no superen los 30 cmH<sub>2</sub>O por las graves complicaciones que se producen en la mucosa traqueal, las cuales en la mayoría de las ocasiones se observan tras el alta de las UCI, puesto que se producen como complicaciones tardías. Es una investigación con metodología del EBE. La pregunta clínica es ¿Cuál es la mejor práctica del monitoreo de la presión del neumotaponamiento en UCI: uso del método convencional versus el método instrumental? Se hizo una revisión sistemática de la literatura publicada. Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos, ventilación mecánica, UCI y los de exclusión fueron: niños, traqueotomía. Se realizó una estrategia de búsqueda exhaustiva de las bases de datos electrónicas PubMed, BvS, y revista electrónica Scielo, en el período de octubre del 2017 a febrero del 2018. Las palabras claves o los términos de búsqueda fueron los siguientes: Presión intracuff, Tubo endotraqueal, Medición, Monitoreo, Manual, Cuidados intensivos. Se seleccionaron 10 artículos de los cuales uno consiguió pasar la lista de validez aparente de Galvez Toro. Los resultados respaldan claramente que el ajuste de la presión del manguito se guíe mediante el uso de un dispositivo objetivo ya que tiene un impacto directo en los resultados relacionados con el paciente para la prevención de los efectos adversos. La investigación tiene un nivel de evidencia 1 – y un grado de recomendación moderada.

**Palabras claves:** Efectos adversos, Metodo convencional, Metodo instrumental, Presion de neumotaponamiento, Tubo endotraqueal.

## ABSTRACT

The present secondary research report aims to know and determine the best practice of the use in the ICU of the conventional method vs the instrumental method for the monitoring of the pressure of the pneumotaponamiento through the systematic review of the literature. Pneumatic tamponade has become very important as a mandatory measure in the prevention of pneumonia associated with ventilation, avoiding pressures below 20 cm H<sub>2</sub>O, however it is very important to also control that pressures do not exceed 30 cmH<sub>2</sub>O due to serious complications that occur in the tracheal mucosa, which in most cases are observed after discharge from the ICU, since they occur as late complications. It is a research with EBE methodology. The clinical question is: What is the best practice of adequate monitoring of the pressure of pneumatic tamponade in the ICU: use of the conventional method versus the instrumental method? A systematic review of the published literature was made. The inclusion criteria were: adult patients, mechanical ventilation, ICU and exclusion were: children, tracheotomy. An exhaustive search strategy of the electronic databases PubMed, BvS, and electronic magazine Scielo was carried out in the period from October 2017 to February 2018. The keywords or the search terms were as follows: Intracuff pressure, Tube endotracheal, Measurement, Monitoring, Manual, Intensive care. Ten articles were selected, of which one was able to pass the list of apparent validity of Galvez Toro. The results clearly support that cuff pressure adjustment is guided by the use of a target device as it has a direct impact on patient-related outcomes for the prevention of adverse effects. The research has a level of evidence 1 - and a moderate degree of recommendation.

**Keywords:** Adverse effects, Conventional method, Instrumental method, Pressure of pneumatic tamponade, Endotracheal tube.

## INTRODUCCIÓN

La ventilación a través de una vía aérea artificial es un tratamiento frecuentemente utilizado en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Según el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial (ENVIN) del año 2015 representan un 41,76% de los pacientes ingresados en UCI<sup>1</sup>.

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 de una adecuada presión del neumotaponamiento o manguito traqueal<sup>2</sup>. Actualmente, un rango de 20 a 30 cm H<sub>2</sub>O se considera seguro; sin embargo, las presiones del manguito traqueal fuera de rango son comunes en pacientes con intubación intratraqueal<sup>3</sup>, por eso es necesario un monitoreo continuo de la presión tubo manguito endotraqueal para identificar rápidamente las desviaciones de presión rangos, lo que permite su corrección rápida<sup>4</sup>.

El neumotaponamiento contribuye a garantizar la seguridad del paciente, pudiendo ser un riesgo cuando el control no es correcto<sup>5</sup>. Un inadecuado control del manguito traqueal genera una serie de eventos adversos<sup>6-10</sup> tanto por exceso de presión constante y las erosiones de la mucosa producidas por fricción contra el tubo, produciendo daño en la pared de la tráquea, la cual es vascularizada, conllevando a un alto riesgo de producir isquemia de la mucosa traqueal, lo que podrá desencadenar con el tiempo una necrosis del tejido circundante y la posterior aparición de estenosis traqueal<sup>11-13</sup>, por otra parte también produce: dolor de garganta, sangrado endotraqueal, tos, extubación accidental, rotura bronquial, traqueomalacia, fístula traqueoesofágica, afonía y lesión en las cuerdas vocales. A nivel internacional se informa una incidencia del 55% al 62% de sobreinflación del manguito entre los pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI)<sup>14</sup>.

Un desafío importante para el manejo agresivo de la presión del manguito es priorizar este tema, esto se debe a que el personal incluyendo las enfermeras que atienden a estos pacientes generalmente no ven a los pacientes que desarrollan estenosis traqueal en una fecha posterior y esta falta de retroalimentación hace que sea difícil su priorización<sup>14</sup>.

Por otra parte los eventos adversos relacionados a la baja presión del balón de neumotaponamiento son la tos excesiva y riesgo de neumonía por microaspiración la cual es originada por la acumulación de secreciones en el estómago y la orofaringe por encima del manguito de neumotaponamiento (subglotis), que es muy común en los pacientes intubados, y de ahí pueden producirse microaspiraciones hacia las vías aéreas inferiores que pueden causar neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM).

La neumonía es la complicación más relevante de la ventilación mecánica. Es la primera causa de muerte por infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos<sup>15</sup>. Su incidencia varía entre un 9-67% de pacientes con ventilación mecánica. Los factores de riesgo son múltiples, siendo la principal causa la microaspiración de secreciones, y están asociados con la prolongación de la estancia en UCI y en el hospital<sup>16</sup>.

En Perú existe poca información respecto a la incidencia de las NAVM, no obstante una investigación llevada a cabo en la UCI del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre enero de 2010 y octubre de 2012 reporta que la infección intrahospitalaria que se presenta con mayor frecuencia es la NAVM, con una incidencia de 26,8 casos / 1000 días ventilador<sup>17</sup>.

La Sociedad española de Medicina intensiva crítica y Unidades coronarias considera la presión del neumotaponamiento como un indicador de calidad del enfermo crítico en relación a la Insuficiencia respiratoria aguda<sup>18</sup>. Además en su proyecto Neumonía Zero considera también el control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento dentro del paquete de medidas básica de obligado cumplimiento que debe llevar a cabo el personal de enfermería como medidas de prevención de la Neumonías asociada a la ventilación mecánica (NAVM), con la intención de reducir esta complicación infecciosa a nivel nacional<sup>19</sup>, ya que el riesgo de padecer NAVM se incrementa en un 1% adicional por cada día de VM<sup>20</sup>.

En relación a la técnica para comprobar la presión del neumotaponamiento, esta ha ido evolucionando en los últimos años. Desde los métodos convencionales como la palpación o estimación táctil, al volumen mínimo oclusivo, volumen predeterminado, fuga mínima, hasta los métodos instrumentales como el manómetro de presión y por último el método automático que realiza una monitorización constante<sup>21</sup>. La técnica más utilizada actualmente es la del manómetro de presión en la cual se realiza una monitorización intermitente, aunque parece que el uso de la monitorización constante protege mejor la mucosa traqueal y reduce el riesgo de neumonía<sup>22-24</sup> ya que identifica rápidamente las desviaciones de presión rangos, lo que permite su corrección rápida<sup>4</sup>.

En las prácticas hospitalarias de la especialidad en la unidad de cuidados intensivos se ha observado que a pesar de contar con un manómetro para medir la presión del neumotaponamiento (dos de ellos utilizan manómetros artesanales), algunos profesionales lo siguen realizando con métodos convencionales lo cual nos les permite tener un valor objetivo de la presión y solo se limitan a decir “está bien” o “no está bien” y le quitan o colocan más aire al balón de neumotaponamiento a través de una jeringa. También se ha podido observar que al mover al paciente, al realizar la aspiración y la higiene poco son los que miden el balón de neumotaponamiento. No se observó la práctica del monitoreo constante.

Asimismo en la hoja de monitoreo del cuidado de enfermería de la UCI de esos hospitales tienen dentro de su valoración la presión de neumotaponamiento, sin embargo son pocos los enfermeros que hacen registro de este dato.

Con todo lo expuesto nos cuestionamos: La palpación y observación de la válvula de insuflación del tubo endotraqueal será efectiva? Es efectivo utilizar y cuantificar la medición del balón de neumotaponamiento? Mejorará los índices de calidad en UCI? Todas estas interrogantes conlleva a la pregunta de investigación: ¿Cuáles es la mejor práctica del monitoreo de la presión del neumotaponamiento en UCI: uso del método convencional versus el método instrumental?

Los objetivos de la revisión fueron conocer y determinar la mejor práctica en UCI del método convencional vs el método instrumental para el monitoreo de la presión del neumotaponamiento a través de la revisión sistemática de la literatura y presentar una propuesta teorica para la practica del cuidado en el monitoreo de la presión del neumotaponamiento en la UCI.

La intubación endotraqueal constituye una parte rutinaria de la práctica en la unidad de cuidados intensivos y el personal profesional de enfermería se encarga de cuidar a los pacientes que portan este dispositivo.

Esta investigación de tipo secundaria es importante porque permite buscar evidencia científica para mejorar la practica en la medición objetiva del balón de neumotaponamiento evitando complicaciones del paciente ya sea por sobreinsuflacion o la falta de esta, siendo así, el control adecuado del balón del neumotaponamiento se torna uno de los elementos claves para mejorar la seguridad del paciente, lo que demuestra que los cuidados de enfermería en la UCI se convierten en el eje fundamental para prevención de estas complicaciones promoviendo el destete precoz y disminuyendo de forma significativa la estancia hospitalaria.

También realizar esta práctica reduce costos hospitalarios, ya que es de bajo costo y sencilla, resulta eficaz en la prevención de la NAVM, reduciendo la morbimortalidad en las UCI <sup>25, 26</sup>.

Ayuda a consensuar la práctica de la medición del balón de neumotaponamiento porque dará pautas para la realización de lista de chequeos, protocolos o guía para la práctica en la medición del balón de neumotaponamiento basada en la recomendación y evidencia científica, siendo esta muy escaza en el ámbito de la región Lambayeque.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Tipo de Investigación

Se utilizó la investigación de tipo Secundaria, es un proceso de revisión de la literatura científica basada en criterios fundamentalmente metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos y cualitativos, para dar respuesta a un problema, a modo de síntesis, previamente abordado desde la investigación primaria. El objetivo fundamental de la investigación secundaria es que intenta identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos. Resumir/ sintetizar información sobre un tema o problema <sup>27</sup>.

### 1.2. Metodología EBE

Enfermería Basada en la Evidencia es la búsqueda sistemática de una respuesta basada en la investigación, útil y pertinente para la práctica de las enfermeras, pero que considera un enfoque reflexivo e interpretativo que es el que permite hacer uso de los hallazgos de la investigación en la realidad particular de la enfermera.

Lo que prima en la actualidad es un abordaje conceptual que pone énfasis en la incorporación de la investigación en la atención a la salud, de ahí que se hable de una Práctica Basada en la Evidencia.

Metodológicamente este modelo nos propone una forma de actuar en base a cinco etapas:

- 1) **Formulación de preguntas clínicas:** esta pregunta surge en el día a día del profesional y tiene una naturaleza práctica. Pone en duda lo que se hace y cómo se hace. En esta investigación la pregunta es ¿Cuáles es la mejor práctica del monitoreo de la presión del neumotaponamiento en UCI: uso del método convencional versus el método instrumental?
- 2) **Localización de la información:** mediante un procedimiento sistemático y estructurado de búsqueda de información científica de las bases de datos. Para el desarrollo de esta investigación se han buscado estudios científicos en revista electrónica como Scielo y base de datos como PubMed y BvS en el período de octubre del 2017 a febrero del 2018, se trató de localizar las mejores recomendaciones basadas en la investigación para dar respuesta a la pregunta clínica.

- 3) **Contextualización de la Lectura crítica:** la lectura crítica permite hacer un análisis del contexto en el que se pretenden implementar las evidencias localizadas en la fase anterior, se evalúa el diseño y la metodología de un estudio, la calidad de los datos y se analizan e interpretan los resultados. Mediante la lectura crítica conseguimos seleccionar 10 artículos como información válida. Se analizaron mediante la Guía de validez, utilidad y aplicabilidad aparentes de Gálvez Toro, de los cuales paso 01 artículo al que se analizo con la lista de cotejo metodológico Prisma.
- 4) **Implementación:** una vez que disponemos de la información necesaria que responda a la pregunta clínica, es el momento de llevar a cabo esa nueva intervención o cambio de procedimiento.
- 5) **Evaluación:** paralelamente a la fase anterior, trataremos de comprobar si ese cambio que hemos introducido en la práctica es efectivo y proporciona mejores resultados que la intervención previa. En algunos casos será necesario hacer comparaciones de coste-efectividad <sup>28</sup>.

Para el presente informe solo se actuó hasta la tercera etapa y se presentó recomendaciones para la práctica del cuidado en el monitoreo de la presión del neumotaponamiento en la UCI.

### 1.3. Formulación de la pregunta según esquema PICOT

<b>Cuadro N° 02: Formulación de la Pregunta y Viabilidad</b>		
<b>P</b>	<b>Paciente o Problema</b>	Prácticas heterogéneas en el monitoreo de la presión del neumotaponamiento en los pacientes que tienen tubo orotraqueal en la unidad de cuidados intensivos.
<b>I</b>	<b>Intervención</b>	Uso del método convencional para el monitoreo de la presión de neumotaponamiento en UCI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palpación del globo piloto o palpación piloto con balón</li> <li>• Volumen oclusivo mínimo</li> <li>• Fuga mínima después de la intubación</li> <li>• Auscultación y la medición</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Comparación o Control</b>	Uso de método instrumental para el monitoreo de la presión de neumotaponamiento en UCI: aneroide (manometría) automático
<b>O</b>	<b>Outcomes o Resultados</b>	Mejorar el monitoreo del neumotaponamiento Evitar eventos adversos. Disminuir las neumonías asociadas al ventilador mecánico. Evitar microaspiraciones. Reducir la estancia hospitalaria. Reducir los costos hospitalarios. Mejorar la calidad del cuidado. Proponer protocolos de manejo del monitoreo de la presión del neumotaponamiento.
<b>T</b>	<b>Tipo de Diseño de Investigación</b>	Tipo cuantitativa
<b>Oxford-Centre of Evidence Based Medicine.</b>		

Pregunta: ¿Cuál es la mejor práctica del monitoreo de la presión del neumotaponamiento en la UCI: uso del método convencional versus el método instrumental?

### 1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta

Es pertinente porque se cuenta con varias unidades de cuidados intensivos en nuestra región, tanto en servicios públicos como privados, en los cuales hay pacientes en estado crítico y que la mayoría tiene un tubo orotraqueal y gran número de ellos hacen complicaciones y la más frecuente NAVM.

Es viable porque hay investigaciones sobre la medición del balón de neumotaponamiento a nivel internacional en los diferentes contextos y son de fácil acceso.

### **1.5. Metodología de Búsqueda de Información**

Se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada para investigar la mejor práctica de la utilización en UCI del método convencional vs método instrumental para el monitoreo adecuado de la presión del neumotaponamiento, mediante una estrategia de búsqueda exhaustiva de las bases de datos electrónicas PubMed y BvS; y revista electrónica Scielo, en el período de octubre del 2017 a febrero del 2018. Las palabras claves o los términos de búsqueda fueron los siguientes: Presión intracuff, Tubo endotraqueal, Medición, Monitoreo, Manual, Cuidados intensivos. No se encontraron los términos decs ni mesh, para solucionar este problema se buscaron estudios sobre el tema para ver que palabras claves habían utilizado para describir el artículo, esto ayudo a encontrar los términos adecuados. Se realizó La formulación de ecuación de búsqueda con el operador booleano AND, las cuales fueron:

- cuff pressure and endotracheal tube and measurement and instrumental and conventional
- Cuff pressure and endotracheal tube and monitoring and manual and automatic method
- cuff pressure and endotracheal tube and monitoring
- cuff pressure and endotracheal tube and continuous measurement
- cuff pressure and endotracheal tube and measurement and intensive care unit

Los criterios de inclusión para esta búsqueda fueron:

- pacientes adultos.
- ventilación mecânica.
- UCI.
- Cinco últimos años de publicación.

Y los de exclusión fueron: traqueotomía y estudios con animales.

<b>Cuadro N°03: Paso 1: Elección de las palabras claves</b>			
<b>Palabra Clave</b>	<b>Inglés</b>	<b>Portugués</b>	<b>Sinónimo</b>
Presión intracuff	cuff pressure	pressão do manguito	Presión del balón de neumotaponamiento
Tubo endotraqueal	endotracheal tube,	tubo endotraqueal	Tubo otrotraqueal
Medición	measurement,	Medição	
Monitoreo	Monitoring	Controle	Control
Cuidados intensivos	intensive care unit	unidade de cuidados Intensivos	Unidad de terapia intensiva

Los estudios encontrados fueron 276 en diferentes idiomas: español, inglés, italiano y chino, de los cuales 10 fueron seleccionados para pasar la lista de validez aparente de Gálvez Toro. (Cuadro 4, 5)

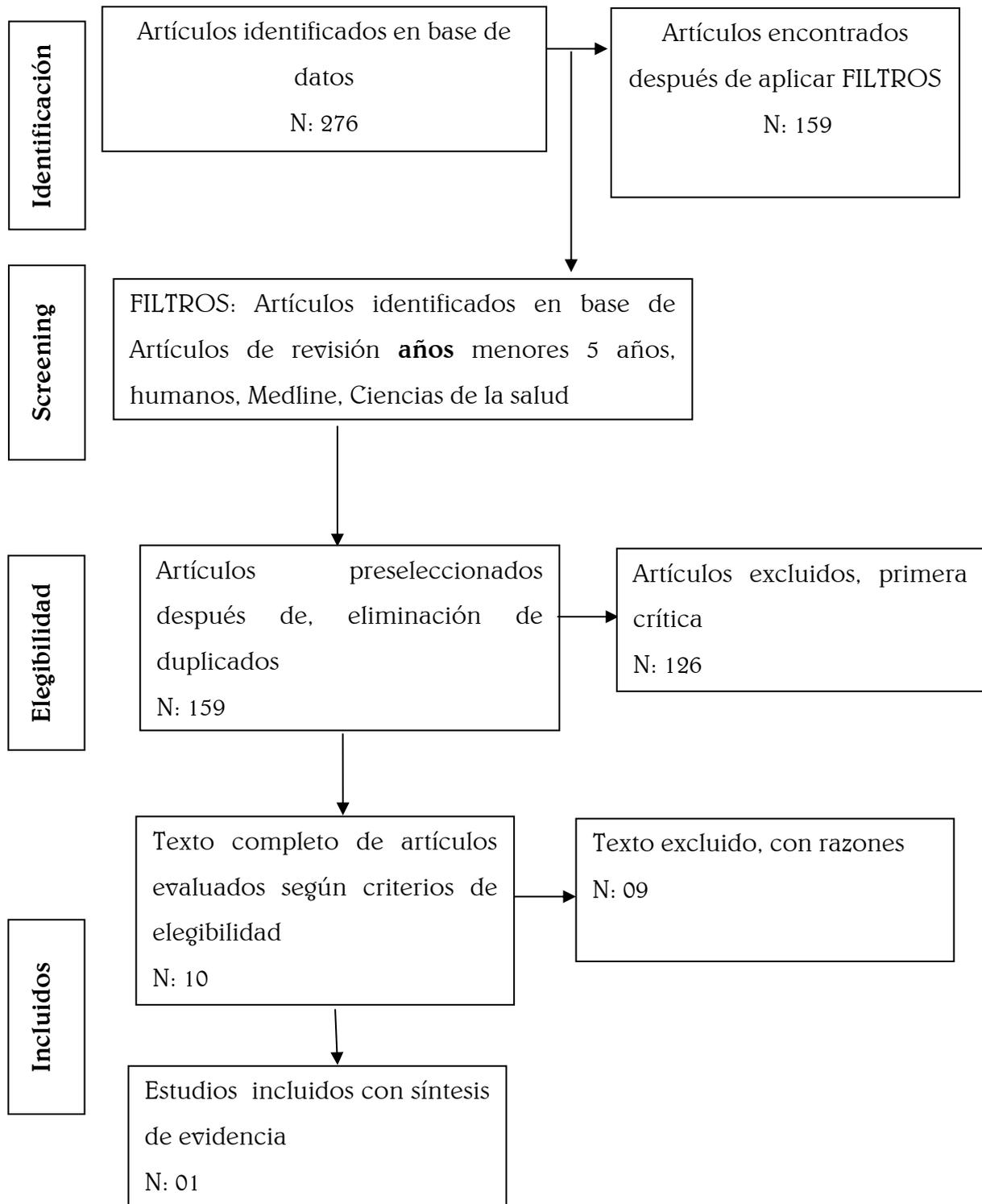
<b>Cuadro N° 04: Paso 2: Registro escrito de la búsqueda</b>				
<b>Base de datos consultada</b>	<b>Fecha de la búsqueda</b>	<b>Estrategia para la búsqueda o Ecuación de búsqueda</b>	<b>N° de artículos encontrados</b>	<b>N° de artículos seleccionados</b>
Pubmed	Noviembre 2017	cuff pressure and endotracheal tube and measurement and instrumental and conventional	01	01
Pubmed	Diciembre 2017	cuff pressure and endotracheal tube and monitoring	101	05
Pubmed	Noviembre 2017	cuff pressure and endotracheal tube and measurement and intensive care unit	12	02 (1 repetido)
Biblioteca Virtual en Salud	Noviembre 2017	cuff pressure and endotracheal tube and measurement and instrumental and conventional	01	01 (repetido)
Biblioteca Virtual en Salud	Diciembre 2017	<i>cuff pressure and endotracheal tube and monitoring</i>	129	07 (6 repetidos)
Biblioteca Virtual en Salud	Noviembre 2017	<i>cuff pressure and endotracheal tube and measurement and intensive care unit</i>	20	03 (2 repetidos)
Scielo	Noviembre 2017	<i>cuff pressure and endotracheal tube and measurement and intensive care unit</i>	03	01
Scielo	Diciembre 2017	<i>cuff pressure and endotracheal tube and monitoring</i>	05	01 (repetido)

<b>Cuadro N° 05: Paso 3: Ficha para recolección Bibliográfica</b>					
<b>Autor (es)</b>	<b>Título Artículo</b>	<b>Revista (Volumen, año, número)</b>	<b>Link</b>	<b>Idioma</b>	<b>Método</b>
Khan MU, Khokar R, Qureshi S, Al Zahrani T, Aqil M, Shiraz M	Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal : método instrumental versus convencional	2016 Saudi Journal of Anesthesia Oct-Dic; 10 (4): 428-431.	<a href="http://www.saudija.org">http://www.saudija.org</a> on Monday, January 15, 2018, IP: 190.42.88.95]	Inglés	Estudio observacional prospectivo
<u>Harvie DA, Darvall JN, Dodd M, De La Cruz A, Tacey M, D'Costa RL, Ward D</u>	La técnica mínima de prueba de fugas para el mantenimiento del manguito endotraqueal	<u>Anaesth Intensive Care</u> . 2016 Sep;44(5):599-604	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27608343">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27608343</a>	Inglés	estudio observacional de corte transversal
<u>Danielis M, Benatti S, Celotti P, De Monte A, Trombini O</u>	Monitoreo continuo de la presión del manguito de la sonda endotraqueal : mejor práctica en la unidad de cuidados intensivos	<u>Assist Infirm Ric</u> . 2015 enero-marzo; 34 (1): 15-20	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25837331">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25837331</a>	Italiano	Observacional
Lin Y, Lin D, Chen B, Ji C, Yuan C, Wang B	Estudio experimental de la vigilancia de polarización de la presión en el globo intubación usando handheld presión gauge	<u>Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue</u> . 2014 de mayo; 26 (5): 347-50	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24809266">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24809266</a>	Chino	Estudio experimental

<p><u>Talekar CR, Udy AA, Boots RJ, Lipman J, Cook D</u></p>	<p>Monitoreo de la presión del manguito traqueal en la UCI: una revisión de la literatura y una encuesta de la práctica actual en Queensland</p>	<p><u>Anaesth Intensive Care</u> . 2014 Nov; 42 (6): 761-70</p>	<p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25342409">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25342409</a></p>	<p>Inglés</p>	<p>Revisión sistemática Encuesta Revisión cualitativa</p>
<p>Grant T</p>	<p>¿Los métodos actuales para el inflado del manguito de tubo endotraqueal crean presiones por encima del rango recomendado? Una revisión de la evidencia.</p>	<p><u>J Perioper Pract</u>. 2013 Dic; 23 (12): 292-5.</p>	<p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24404708">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24404708</a></p>	<p>Inglés</p>	<p>Cuantitativa-Observacional</p>
<p>Giusti GD, Rogari C, Gili A, Nisi F</p>	<p>Monitorización de la presión del manguito mediante palpación manual en pacientes intubados: ¿Qué tan precisa es? Un estudio de simulación de maniquí.</p>	<p><u>Aust Crit Care</u>. 2017 Jul; 30 (4): 234-238. doi: 10.1016/j.aucc.2016.10.001. Epub 2016 Oct 18</p>	<p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27769694">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27769694</a></p>	<p>Inglés</p>	<p>Experimental</p>
<p>Hockey, CA; Van Zundert, AAJ; Paratz, JD</p>	<p>¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene</p>	<p><u>Cuidados Intensivos de Anaesth</u> ; 44 (5): 560-70, 2016 09</p>	<p><a href="http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-27608338">http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-27608338</a></p>	<p>Inglés</p>	<p>Revisión sistemática Metaanálisis</p>

	presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis				
ME Memela; PD Gopalan	Variaciones en la presión del manguito del tubo endotraqueal: ¿Es suficiente vigilar las 8 horas?	Sur. Afr. j. cr it. care (Online) vol.30 n.2 Ciudad del Cabo Nov. 2014	<a href="http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1562-82642014000200002&amp;lang=pt">http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1562-82642014000200002&amp;lang=pt</a>	Inglés	Estudio prospectivo y observacional
Lin, Yanxia; Lin, Dan; Chen, Biquan; Ji, el Chao; Yuan, congli; Wang, Baochun .	Estudio experimental del sesgo de monitorización de presión en balón de intubación con manómetro de mano	Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue; 26 (5): 347-50, mayo de 2014.	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-24809266">http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-24809266</a>	Chino	Experimental

## Diagrama de Búsqueda de Evidencias



### 1.6. Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro

Los resultados del uso de la guía de validez, utilidad y aplicabilidad aparentes: de los 10 artículos seleccionados dos consiguieron pasar la lista de validez aparente de Galvez Toro.

Check list	¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	¿Son seguras las evidencias para el paciente?	¿Son válidos los resultados y los hallazgos?
Hockey, CA; van Zundert, AAJ; Paratz, JD	Se presentó resultado de los hallazgos	Lo resuelve	Puedo aplicarlo	Si	Si
Khan MU, Khokar R, Qureshi S, Al Zahrani T, Aqil M, Shiraz M	Se presentó resultado de los hallazgos	Lo resuelve	Puedo aplicarlo	No	No
<u>Harvie DA, Darvall JN, Dodd M, De La Cruz A, Tacey M, D'Costa RL, Ward D</u>	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
<u>Danielis M, Benatti S, Celotti P, De Monte A, Trombini O</u>	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
Lin Y, Lin D, Chen B, Ji C, Yuan C, Wang B	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
Talekar CR, Udy AA, Boots RJ, Lipman J, Cook D.	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
ME Memela; PD Gopalan	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
Grant T	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
Giusti GD, Rogari C, Gili A, Nisi F	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No
Lin, Yanxia; Lin, Dan; Chen, Biquan; Ji, el Chao; Yuan, congli; Wang, Baochun	Se presentó resultado de los hallazgos	No lo resuelve	No puedo aplicarlo	No	No

<b>Cuadro N° 06: Síntesis de la Evidencia</b>			
<b>Título del Artículo</b>	<b>Tipo de Investigación- Metodología</b>	<b>Resultado</b>	<b>Decisión</b>
¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis	Cuantitativa- Revisión sistemática Metaanálisis	Responde todas las preguntas	Para pasar lista Prisma
Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal : método instrumental versus convencional	Cuantitativa- Estudio observacional prospectivo	Responde a 3 de las 5	No se puede emplear
Variaciones en la presión del manguito del tubo endotraqueal: ¿Es suficiente vigilar las 8 horas?	Cuantitativa- Estudio prospectivo y observacional	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
La técnica mínima de prueba de fugas para el mantenimiento del manguito Endotraqueal	Cuantitativa- estudio observacional de corte transversal	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Monitoreo continuo de la presión del manguito de la sonda endotraqueal : mejor práctica en la unidad de cuidados intensivos	Cuantitativa- Observacional	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Monitoreo de la presión del manguito traqueal en la UCI: una revisión de la literatura y una encuesta de la práctica actual en Queensland	Cuantitativa- Revisión sistemática Encuesta Revisión cualitativa	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Estudio experimental de la vigilancia de polarización de la presión en el globo intubación usando handheld presión gauge	Cuantitativa- Estudio experimental	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
¿Los métodos actuales para el inflado del manguito de tubo endotraqueal crean presiones por encima del rango recomendado? Una revisión de la evidencia.	Estudio descriptivo	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Monitorización de la presión del manguito mediante palpación manual en pacientes intubados: ¿Qué tan precisa es? Un estudio de simulación de maniquí.	Estudio experimental	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Estudio experimental del sesgo de monitorización de presión en balón de intubación con manómetro de mano	Estudio experimental	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear

### 1.7 Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados

Determinar de acuerdo a los artículos seleccionados (los que pasaron la lista de validez aparente) la lista de chequeo específica que se les aplicará para ello hay que considerar el diseño y la metodología empleadas en la investigación seleccionada.

<b>Cuadro N° 07 : Listas de chequeo según artículo y su nivel de evidencia</b>			
<b>Título del Artículo</b>	<b>Tipo de Investigación- Metodología</b>	<b>Lista empleada</b>	<b>Nivel de evidencia y grado de recomendación</b>
1.- ¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis	Cuantitativa- Revisión sistemática Metaanálisis	Prisma	1. Moderada

## **CAPÍTULO II**

### **DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO**

#### **2.1. El Artículo para Revisión**

**Se compone de las siguientes partes**

**a. Título de la Investigación secundaria que desarrollará**

Monitoreo de la presión del neumotaponamiento en la Unidad de Cuidados Intensivos: Método convencional vs método instrumental.

**b. Revisor:**

Lic. Sonia Aleida Rubio Rubio

**c. Institución**

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT) – Escuela de Enfermería  
- Chiclayo

**d. Dirección para correspondencia**

soniarubiorubio@yahoo.com

**e. Referencia completa del artículo seleccionado para revisión**

Hockey CA, Van Zundert AAJ, Paratz JD.

**f. Resumen del artículo original**

Se recomiendan presiones de inflado correctas del manguito traqueal para garantizar una ventilación adecuada y evitar la aspiración y los eventos adversos. Sin embargo, hay puntos de vista contradictorios sobre qué medida emplear. El objetivo de esta revisión fue examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de evitar los efectos adversos relacionados con el paciente y mantener presiones precisas del manguito. Se realizó una búsqueda en PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL y ScienceDirect utilizando palabras clave 'cuff pressure' y 'measure \*' y sinónimos relacionados. Los estudios incluidos fueron ensayos controlados aleatorios o pseudoaleatorizados que investigaron a pacientes ventilados mecánicamente tanto en la unidad de cuidados intensivos como durante

la cirugía. Los resultados incluyeron efectos adversos y la comparación de las mediciones de presión. Se realizaron análisis agrupados para calcular los cocientes de riesgos, los tamaños del efecto y los intervalos de confianza del 95%. El metanálisis encontró evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de la presión solo, tiene un beneficio en la prevención de los efectos adversos. Estos incluyeron tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.42, intervalo de confianza [IC] 0.23 a 0.79, = 0.007), ronquera a las 24 horas (OR 0.49, IC 0.31 a 0.76, <0.002), dolor de garganta (OR 0.73, IC 0.54 a 0.97, <0.03), lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa (= 0.001), así como mantener presiones precisas en el manguito (Hedges 'g 1.61, CI 2.69 a 0.53, = 0.003). La medición subjetiva para guiar el ajuste u observación del valor de la presión solo puede conducir a efectos adversos e imprecisiones relacionadas con el paciente. Se recomienda utilizar una forma objetiva de medición.

## 2.2. Comentario Crítico

El **título** de la investigación es: ¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis. Es un título que no es claramente indicativo del contenido del estudio de investigación, a pesar que indica el problema de investigación y las variables principales, no indica los sujetos (grupos) que se estudian ni sus características ni el ámbito donde se realizó la investigación.

Identifica algunas de las palabras claves (descriptores) del estudio. Utiliza palabras completas (no utiliza abreviaturas ni siglas). Es gramaticalmente correcto. Usa lenguaje sencillo no jerga. Usa términos claros y directos. Usa palabras esenciales. Sin embargo no usa tono afirmativo sino está en forma de pregunta. Identifica la publicación como Revisión sistemática (RS) y Meta-análisis (MA). No especifica que se trata de una revisión sobre ensayos clínicos.

Según Arada et al <sup>29</sup>, el título debe “describir el contenido de forma específica, clara y concisa, debe tener correspondencia con el objetivo principal de la investigación (objetivo general), no debe exceder de 15 palabras de manera que permita identificar el tema que investigó fácilmente. Debe evitarse títulos demasiados generales, así como el uso de siglas y palabras ambiguas”.

El **resumen** incluye: objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales y el número de registro de la RS. El Estilo es claro, preciso, conciso, sencillo e impersonal. Permite identificar el contenido básico de forma rápida y exacta.

Además, es claro y fácil de entender. Describe claramente el objetivo en el primer párrafo, el diseño/metodología en el segundo párrafo, los resultados principales en el tercer párrafo y las conclusiones en el cuarto párrafo. Usa palabras completas, algunas indicando también sus abreviaturas. Es autosuficiente y autoexplicativo. Sin embargo el resumen no incluye los antecedentes y no es conciso, tiene más de 250 palabras y además no incluye el número de registro de la revisión sistemática.

Según Fernández L<sup>30</sup>, el resumen debe incluir información específica resumida del: Propósito de la investigación o planteamiento del problema en un solo enunciado; la descripción de los participantes en la investigación, incluyendo su número, edad, género, condiciones especiales u otras características que los identifiquen; el método; los resultados más importantes y las conclusiones principales. Además el resumen debe ser comprensible, sencillo, exacto, informativo y preciso. Nada de extras ni adornos: sólo los hechos.

En la **justificación** del estudio describe lo que se conoce a nivel internacional del tema en estudio, haciendo referencia a la importancia del problema y a la controversia existente sobre las intervenciones que se revisa, tal como se evidencia en este estudio, dado que expone las razones por las cuales es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella como lo describe a continuación:

La necesidad de la colocación de un tubo endotraqueal o traqueostomía en pacientes de UCI o sala de operaciones y que el inflado del manguito es importante para asegurar la posición del tubo, proporcionar un sello adecuado para la ventilación y evitar la aspiración de secreciones gástricas y orales. Las presiones del manguito traqueal fuera de rango son comunes en pacientes con intubación intratraqueal llevando a diferentes eventos adversos. El exceso de inflación del manguito puede afectar el flujo sanguíneo de la mucosa traqueal. Esto se ha asociado con lesiones traqueales que incluyen

inflamación de la mucosa, isquemia de la mucosa, ulceración traqueal, estenosis, fístula traqueoesofágica, traqueomalacia y rotura traqueal. Por el contrario, la falta de inflado del manguito se asocia con ventilación inadecuada y microaspiración, lo que puede dar lugar a complicaciones adquiridas por el ventilador, incluida la neumonía.

Sin embargo, entre los métodos utilizados para insuflar el balón de neumotaponamiento, hay mucha variabilidad que varía desde las técnicas de estimación subjetiva hasta las medidas más objetivas. A pesar de esta recomendación para la monitorización en la medición de del manguito, varía de un sitio a otro, y la literatura reciente ha demostrado que faltan guías o protocolos dedicados y documentación.

Los **objetivos** señalan a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio <sup>31</sup>. El objetivo de esta revisión sistemática fue examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de prevenir los efectos adversos relacionados con el paciente en pacientes ventilados mecánicamente con una vía aérea artificial.

El objetivo esta redactado en verbo en infinitivo lo cual ayuda para la interpretación unívoca, evitando desorientar o engañar posteriormente al lector. Plantea de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios.

En **protocolo y registro**, esta investigación indica el uso de un protocolo para la revision sistematica al que se pueda acceder en la base de datos PROSPERO (42015016652). Por otro lado también cuenta con registro MEDLINE | ID: mdl-27608338.

Para los **criterios de elegibilidad**, los investigadores redactan que al no haber gran cantidad de trabajos relacionados con su objetivo se decidio a priori incluir todos los estudios que cumplieran los criterios de inclusión, independientemente del puntaje de calidad. Las características específicas de la búsqueda estuvieron relacionados a los años abarcados desde 1970 hasta marzo del 2015; idiomas que fueron el inglés y el francés y el estatus de publicación utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.

Según Coello P, et al <sup>32</sup> en determinadas estrategias de búsqueda se necesita usar limitadores, que no son más que restricciones a la estrategia de búsqueda.

Las **fuentes de información** utilizadas para la búsqueda exhaustiva de esta investigación fueron bases de datos electrónicas como: PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL y Science Direct. Se realizaron búsquedas en todas las bases de datos desde 1970 hasta marzo de 2015 (última fecha de búsqueda). Se revisaron solo los estudios posteriores a 1970 para excluir tubos de traqueotomía y traqueostomía de baja presión y volumen más antiguo, que se reemplazaron por manguitos de alto volumen y baja presión (HVLP) a principios de los años setenta. De acuerdo a Coello P, et al <sup>32</sup>, se denominan fuentes de información a los distintos materiales que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento.

En **busqueda** las palabras clave o los términos de búsqueda fueron los siguientes: 'presión del manguito' O 'volumen del manguito' 'ventilación mecánica' O 'ventilación mecánica' O 'paciente ventilado' O ventilación O intubat O traqueostom \* Y medida \* O grabación \* O monitor \* O observe \* O administre. Además, se escanearon citas de artículos originados en la búsqueda de la base de datos.

Según Coello P, et al <sup>32</sup> dice que la búsqueda de información se debe realizar interrogando a la base de datos utilizando una palabra o una serie de palabras combinadas con un lenguaje de interrogación determinado que pueda ser descifrado por la base de datos.

Para la **selección de los estudios** se tuvieron en cuenta criterios de inclusión de esta investigación fueron de acuerdo al diseño: Prospectivo aleatorizado, Pruebas controladas, Ensayos controlados pseudoaleatorizados y Revisiones sistemáticas, de acuerdo a los participantes Adultos o niños ventilados mecánicamente con una vía aérea artificial (tubo traqueal o tubo de traqueostomía) incluso durante la cirugía y en la unidad de cuidados intensivos, de acuerdo a la Comparación de la medición y el ajuste de la presión del manguito objetivo con la medición no o subjetiva (según la decisión del ser humano), Comparación de la medición y ajuste de la presión del manguito objetivo con la observación de la presión sin ajuste, de acuerdo a las medidas del resultado Primario: Efectos adversos asociados que incluyen dolor de garganta, disfagia,

disfonía, voz ronca, sangrado de la mucosa traqueal, tos después de la extubación, Tasas de sobreinflado del manguito / subinflación, Tasas de aspiración silenciosa y medidas del resultado secundario como las presiones de manguito dentro del rango.

Y los criterios de exclusión se determinaron por el diseño: Estudios de caso, Comentarios narrativos, lineamientos, auditorias, estudios publicados <1970, estudios que no sean en inglés o francés. Por los participantes: Modelos animales intubado con una vía aérea con máscara laríngea. Por comparación: Comparando dos mediciones objetivas de presión del manguito, comparando la capacidad del personal para inflar con precisión el manguito, comparando el monitoreo continuo con la medición objetiva única. En los criterios de exclusión se tuvo que definir mejor en los participantes describiendo estudios con animales para exclusión total de estos.

Para el **proceso de extracción de datos**, la investigación utiliza un diagrama de flujo que describe la selección de estudios para la revisión, 1009 documentos se identificaron, 485 se eliminaron en la revisión de resumen debido a copias duplicadas, 525 se escanearon y se eliminaron 501 de acuerdo a título y resumen. Los 24 estudios restantes se revisaron a texto completo y se aplicaron los criterios de exclusión de los cuales quedaron con 9 estudios para la revisión. Esta revisión sistemática se basó en nueve estudios que incluyeron siete ECA y dos ensayos controlados pseudo aleatorizados en los que se compararon las intervenciones pero los participantes no se asignaron aleatoriamente a los grupos.

Los estudios seleccionados para el metanálisis se limitaron a aquellos que investigaban pacientes ventilados mecánicamente tanto en la UCI como en el OT con un tubo endotraqueal o un tubo de traqueostomía.

Los resultados primarios fueron los efectos adversos asociados, incluido el dolor de garganta autoinformado, la voz ronca, la lesión de la mucosa traqueal visualizada mediante fibrobroncoscopia y la post-extubación de la tos en diversos momentos. Los resultados secundarios de interés fueron presiones del manguito dentro del rango recomendado.

En los **Items de datos** Para calcular los intervalos de confianza (IC) del 95% y los tamaños del efecto, se requirió que los estudios informaran los promedios, las desviaciones estándar y el tamaño de la muestra o el tamaño de la muestra, y P-valor. Para calcular los odds ratios, se requirió que los estudios informaran números y porcentajes. Para evaluar la elegibilidad, dos evaluadores independientes (CH, JP) examinaron independientemente los títulos y resúmenes de los estudios y consultaron en caso de desacuerdo.

**En la Calidad metodológica o riesgo de sesgo de los resultados**, para las mediciones de los manguitos se usaron dos formas: la subjetiva y la objetiva mediante un manómetro. De los nueve estudios se evaluó y calificó de forma independiente, por los dos evaluadores, mediante la escala de la base de datos de pruebas de fisioterapia (PEDro, que es una base de datos grande que prueba la eficacia de las intervenciones de fisioterapeutas en ECAS, Revisiones sistemáticas, ensayo clínico pseudoaleatorizados y directrices). Los criterios incluyen la especificación de criterios de elegibilidad (no calificados), asignación aleatoria, asignación encubierta, similitud inicial, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, medida de resultados clave > 85% de los sujetos, intención de tratar, comparación estadística entre grupos y medidas puntuales, y medidas de variabilidad. Solo los criterios del 2 al 11 se califican en la escala PEDro. Este es un instrumento confiable para calificar basado en una escala de 0-10 puntos donde una puntuación de seis o más indica una prueba de calidad moderada a alta. Se observó que 3 de los 9 estudios obtuvieron una escala de puntuación de menos de 6. Ningún estudio cumplió con la puntuación de 10 porque no cumplieron con el criterio del terapeuta cegador, y los cuatro que no obtuvieron la puntuación requerida no cumplieron con la asignación aleatoria, asignación oculta y uno de ellos le faltó la evaluación del asesor. Luego de una calificación y evaluación independiente, ambos revisores (CH, JP) discutieron y verificaron los resultados. El consenso se logró con una discusión abierta entre los investigadores. Los estudios con puntuación menos de 6 no se separan de la revisión, sino que retoman para concluir en mejorar la calidad metodológica y brindar en aporte en mejorar aspectos para hacer un adecuado estudio.

**Los análisis adicionales** que se tuvieron en cuenta para esta revisión son: se consideraron los cálculos de estimadores de tamaño de efecto imparcial (g de Hedges) con intervalos de confianza del 95%, utilizando un software de metaanálisis

completo. Para los resultados dicotómicos se expresaron como razones de riesgo con intervalos de confianza del 95%. Combinaron los resultados utilizando el modelo de efectos fijos, sin embargo, donde la heterogeneidad fue estadísticamente significativa (Q estadística  $P < 0.01$ ), los datos fueron reanalizados usando el modelo de efectos aleatorios. Por su heterogeneidad en los datos, el metaanálisis para la mayoría de los resultados no pudo realizarse, así que se tuvo que expresarse en forma descriptiva.

Para comparar los resultados entre los ensayos, para los resultados continuos se calcularon los estimadores de tamaño de efecto imparcial (g de Hedges) con intervalos de confianza del 95%, utilizando un software de metaanálisis completo. Los resultados dicotómicos se expresaron como razones de riesgo con intervalos de confianza del 95%. Los datos se combinaron utilizando el modelo de efectos fijos, sin embargo, donde la heterogeneidad fue estadísticamente significativa (Q estadística  $P < 0.01$ ), los datos fueron reanalizados usando el modelo de efectos aleatorios.

Por ser la muestra muy heterogénea se analizó mediante un cuadro de datos demográficos y configuración (cuadro de sensibilidad o subgrupo) dando a conocer datos como el número de participantes, el sexo, los años (edad), el tiempo de intubación, el rango recomendado de la presión del manguito, la muestra de la población, el brazo control, las medidas de resultados y descubrimientos importantes.

En relación **los resultados** se presentan los resultados con resume los tamaños del efecto. El metaanálisis se realizó para las diferencias en las presiones del manguito entre los grupos, incidencia de tos a las dos y 24 horas, incidencia de ronquera a las dos y 24 horas e incidencia de dolor de garganta a las 24 horas.

En relación a la medida de presión del manguito: seis estudios registraron la diferencia en la presión dentro del manguito entre los grupos y un modelo de efectos aleatorios ( $i^2 = 95.3$ ,  $P < 0.001$ ) encontró presiones del manguito significativamente más bajas en el grupo de intervención (Hedges' g 1.61, intervalo de confianza [IC] 2.69 a 0.53,  $P = 0.003$ )

En relación a los efectos adversos

Tos, ronquera: los modelos de efectos aleatorios encontraron un efecto significativo para la incidencia de tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.43, IC 0.23 a 0.79,  $P = 0.007$ ) pero no durante 24 horas (OR 0.80, IC 0.33 a 1.99,  $P = 0.64$ ). Aunque dos estudios no encontraron diferencias entre los grupos en la ronquera a las dos horas postoperatorias (OR 0,67, IC 0,39 a 1,16,  $P = 0,15$ ), en general hubo una disminución significativa de la ronquera a las 24 horas en el grupo de intervención (OR 0,49; IC 0,31 a 0,76,  $P < 0,002$ ).

Dolor de garganta, dolor y disfagia: tres estudios encontraron una incidencia significativamente mayor de dolor de garganta en el grupo control a las 24 horas (OR 0,55, IC 0,41 a 0,75,  $P = 0,00$ ). Otro estudio estableció el dolor mediante la escala analógica visual (EAV) y encontró una puntuación significativamente mayor para el dolor a las dos y seis horas, pero no a las 24 horas. Un estudio investigó la disfagia a las dos y 24 horas y no encontró diferencias entre los grupos.

Lesiones traqueales: de los dos estudios que buscaron lesión traqueal, Liu et al ( $P = 0.043$ ) y Sajedi et al ( $P < 0.001$ ) encontraron una mayor incidencia de lesión traqueal en el grupo de control. También hubo una incidencia más alta ( $P = 0.002$ ) de expectoración estriada en sangre en el grupo control.

Aspiración silenciosa: se encontró una incidencia significativa de aspiración silenciosa en el grupo de intervención ( $P < 0.001$ ) de un estudio.

Tasas de sobreinflación: un estudio examinó las tasas de sobreinflación ( $> 25$  cmH<sub>2</sub>O) y sobreinflación severa ( $> 40$  cmH<sub>2</sub>O) y no encontró diferencias entre los grupos.

Tiempo de intubación y posible riesgo de sesgo: la mayoría de los estudios tuvieron tiempos de intubación de aproximadamente dos horas, incluidos todos los estudios incluidos en los metanálisis que informaron dolor, dolor de garganta, ronquera, disfagia y tos. Los únicos valores atípicos fueron Zand et al (98 horas) y Rubes et al (50 horas). Dos estudios informaron un tiempo de intubación aproximado para ambos grupos, y un estudio no informó en ningún momento. En los estudios, los tiempos entre los grupos fueron homogéneos, excepto en el estudio de Rubes et al, donde hubo una diferencia no significativa entre los grupos ( $p = 0,038$ ).

Los estudios en este grupo fueron relativamente homogéneos en cuanto a los **tiempos de intubación y el tipo de cirugías** dentro de los grupos. Otros factores, aunque son una fuente de variabilidad, deberían haberse contrarrestado mediante la asignación al azar. Sin embargo, es necesario realizar estudios más amplios con el análisis ajustado para los factores de confusión.

Es importante evaluar el riesgo de sesgo en todos los estudios de una revisión independientemente de la variabilidad anticipada en los resultados o la validez de los estudios incluidos. Por ejemplo, los resultados pueden ser consistentes entre los estudios pero todos los estudios pueden presentar defectos. En este caso, las conclusiones de la revisión no deberían ser tan sólidas como las de una serie de estudios rigurosos que producen resultados consistentes acerca del efecto de una intervención <sup>33</sup>.

Los estudios se realizaron en centros de cuidados intensivos terciarios para adultos, quirófano, ambos quirófanos y centros de cuidados intensivos, o intubados en salas médicas. La edad promedio general fue de 43 años (rango 22-70). La proporción de hombres a mujeres fue de aproximadamente 1: 1 (Tabla 3). El tiempo de intubación varió de 1.76 a 98.4 horas con una media de 21.7 horas. El tiempo de intubación para la UCI, el AT y la UCI, y los pacientes del pabellón fue más largo (rango 8-98.4 horas) en comparación con el tiempo de intubación en el TO (rango 1.76-4.15 horas). El número total de sujetos fue 1077 (n rango de 24 a 509).

Los grupos de control utilizaron una variedad de técnicas de medición subjetiva y mediciones objetivas ocasionales, pero los ajustes no se guiaron por la medición objetiva frecuente de las presiones. El grupo de intervención tuvo mediciones objetivas, la mayoría de las veces con un manómetro, y las presiones se ajustaron de forma frecuente o continua utilizando este método.

Efectos adversos: Tasas de sobreinflación. Resultados (estudio vs. control): 20/52 (38%) contra 24/63 (38%) P = 0,99. Favores: No Significativo.

Efectos adversos: Tasas de sobreinflación severa. Resultados (estudio vs. control): 21% contra 17% P = 0,83. Favores: No Significativo.

Efectos adversos: Disfagia a las 2 h. Resultados (estudio vs. control): 39 (89) vs. 36 (82) P = 0.367. Favores: No Significativo.

Efectos adversos: Disfagia a las 24 h. Resultados (estudio vs. control): 31 (71) vs. 34 (77) P = 0,467. Favores: No Significativo.

Efectos adversos: Dolor 1 h después de la extubación (Escala Analógica Visual). Resultados (estudio vs. control): 3.9 (1.5) vs. 5.3 (1.1) P = 0.002. Favores: Grupo de estudio.

Efectos adversos: Dolor 6 h después de la extubación (EAV). Resultados (estudio vs. control): 3.1 (1.5) vs. 4.5 (1.3) P = 0.002. Favores: Grupo de estudio.

Efectos adversos: Dolor 24 h después de la extubación (EVA). Resultados (estudio vs. control): 1.6 (1.2) vs. 1.9 (1.1) P = 0.4. Favores: No Significativo.

Efectos adversos: Expectoración veteadada de sangre. Resultados (estudio vs. control): 9% (4) vs. 30% (11) P = 0.002. Favores: Grupo de estudio.

Efectos adversos: Expectoración veteadada de sangre. Examen fibroscópico broncoscópico (grado de lesión). Resultados (estudio vs. control): P = 0.043. Favores: Grupo de estudio.

Efectos adversos: Puntaje de la lesión de la mucosa traqueal TMLS > 0  
Resultados (estudio vs. control): 28% contra 77.5% P <0.001. Favores: Grupo de estudio.

Mediciones dentro del manguito: Efectos adversos: Diferencia media de Tubo traqueal (TT) Presión del manguito (CP) en el grupo de estudio después de la palpación frente al ajuste (mmHg). Resultados (estudio vs. control): 43 +/- 23.3 vs. 20 +/- 3.1 P <0.001. N = 236 N = 273. Favores: Grupo de estudio

Efectos adversos: CP media en el grupo de control suelto frente a la presión establecida (cmH<sub>2</sub>O). Resultados (estudio vs. control): 81 +/- 17 vs. 23.4 +/- 3 P <0.001. N = 40 N = 40. Favores: Grupo de estudio

Efectos adversos: Número de mediciones dentro del rango recomendado de CP. Resultados (estudio vs. control): 181 (90.5%) vs. 123 (31.8%) P<0.001 (IC 95% 2.44-3.32). N = 20 N = 39. Favores: Grupo de estudio.

Esta revisión ha encontrado evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola, puede prevenir efectos adversos incluyendo ronquera, dolor de garganta, lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa, así como manteniendo precisas presiones de manguito.

La investigación muestra una presentación de **estructura de la red** de las investigaciones analizadas mediante el diagrama de bosque donde nos muestra la heterogeneidad de los resultados y que la medición objetiva del balón de neumotaponamiento es una intervención favorable para el paciente, reduciendo eventos adversos.

En relación al **sesgo entre estudios**, la publicación no informa sobre este punto, solo informa acerca de la heterogeneidad de los estudios, pudiéndose tomar indirectamente como sesgo.

Los **Resultados de análisis adicionales** están acorde a los eventos adversos de sobre o infra suflación del manguito del tubo orotraqueal, se brinda en análisis de los eventos adversos en relación con el tiempo de intubación. Hubiese sido ideal relacionar el evento adverso versus el valor de la presión del manguito del tubo endotraqueal.

Esta revisión sistemática y metanálisis tiene algunas limitaciones, a saber, el pequeño número de participantes incluidos en los estudios y la heterogeneidad de la metodología y las medidas de resultado. Los criterios iniciales excluyeron la comparación del monitoreo continuo o automatizado. Estas formas de monitoreo son cada vez más comunes y deben investigarse más a fondo. La generalización de los resultados puede

ser limitada ya que la mayoría de los ensayos se realizaron dentro de un quirófano, donde el tiempo de intubación es más corto en relación con las estancias en la UCI. Esta revisión no buscó delinear los detalles del rango recomendado de presión del manguito, la frecuencia de las mediciones o el dispositivo objetivo utilizado. Se requieren más estudios definitivos para informar los detalles asociados con esta práctica.

Los ensayos futuros deben enfocarse en objetivos mensurables específicos, como un rango recomendado de presión del manguito, y estar impulsados para obtener resultados significativos a corto y largo plazo. Es importante incluir a priori una población más diversa de pacientes intubados para investigar qué población de pacientes recibe el mayor beneficio de la medición de la presión del manguito.

El ajuste de las presiones del manguito guiado por la medición subjetiva, o la observación del valor de la presión solo, puede conducir a efectos adversos relacionados con el paciente y presiones del manguito inexactas. Se recomienda usar un dispositivo objetivo.

El estudio no describe las fuentes de financiación y ningún otro tipo de apoyo.

### **2.3. Importancia de los resultados**

Los resultados son importantes porque nos permitieron examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de prevenir los efectos adversos relacionados con el paciente y mantener presiones precisas del manguito.

Se ha afirmado que la medición y el ajuste rutinarios de la presión del manguito para mantener la presión dentro de un rango recomendado son importantes en la prevención de los efectos adversos para el paciente intubado, sin embargo, entre los métodos utilizados, hay mucha variabilidad que varía desde las técnicas de estimación subjetiva hasta las medidas más objetivas. A pesar de esta recomendación para la medición de rutina, la monitorización de la presión del manguito varía de un sitio a otro, y la literatura reciente ha demostrado que faltan guías o protocolos dedicados y documentación.

## **2.4. Nivel de evidencia**

La investigación tiene un nivel de evidencia 1 – y un grado de recomendación moderada, de acuerdo a Niveles de clasificación de las evidencias para estudios de intervención de Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) e Instrumento que permite evaluar adecuadamente el grado de calidad de las evidencias y la fuerza de las recomendaciones: Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation (GRADE).

Esta revisión ha encontrado evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola, puede prevenir efectos adversos incluyendo ronquera, dolor de garganta, lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa, así como manteniendo precisas presiones de manguito.

Sin embargo tiene algunas limitaciones, a saber, se debe al sesgo metodológico ya que en su mayoría son IECAS pero no hay doble ciego y eso baja la calidad metodológica y el nivel de evidencia, además, el pequeño número de participantes incluidos en los estudios y la heterogeneidad de la metodología y las medidas de resultado. Los criterios iniciales excluyeron la comparación del monitoreo continuo o automatizado, sin embargo estas formas de monitoreo son cada vez más comunes y deben investigarse más a fondo. La generalización de los resultados puede ser limitada ya que la mayoría de los ensayos se realizaron dentro de un quirófano, donde el tiempo de intubación es más corto en relación con las estancias en la UCI.

## **2.5. Respuesta a la pregunta**

La medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola tiene efectos beneficiosos para mantener presiones del manguito precisas, a pesar de la falta de un consenso en cuanto al rango de presión del manguito parece haber alguna evidencia moderada de que la medición objetiva es beneficiosa para prevenir la tos, la ronquera, el dolor de garganta, las lesiones de la tráquea y las incidencias de aspiración silenciosa. Los resultados respaldan claramente que el ajuste de la presión del manguito se guíe mediante el uso de un dispositivo objetivo ya que tiene un impacto directo en los resultados relacionados con el paciente para la prevención de los efectos adversos.

## **2.6. Recomendaciones**

Usar de forma rutinaria el método instrumental de la manometría para medir la presión del neumotaponamiento y evitar presiones inapropiadas del manguito, ya que es un método simple y de bajo costo, el cual ya cuentan las UCIs de Chiclayo. La implementación de rutina de este procedimiento puede ser útil para proteger la tráquea del daño tisular y para reducir el riesgo de neumonía asociada a un ventilador.

Capacitar y concientizar a los profesionales de enfermería desde el pre grado sobre el monitoreo de la presión del neumotaponamiento, para evitar eventos adversos y estancias prolongadas en UCI. La formación de los profesionales de enfermería mejora la correcta medición de la presión del neumotaponamiento, lo que ayuda a incrementar la seguridad del paciente.

Realizar estudios de investigación que comparen el monitoreo objetivo automatizado ya que se están dando en otros países y permite un monitoreo continuo, identificando rápidamente las desviaciones de presión del neumotaponamiento lo que permite su corrección rápida y prevenir eventos adversos.

Implementar protocolos para la medición del balón de neumotaponamientos, que incluya revisión bibliográfica y frecuencias en la toma de medición, como en la movilización del paciente o lavado de cavidad oral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Grupo de trabajo de enfermedades infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-HELICS). Informe 2015. Madrid: SEMICYUC; 2015 [citado 28 Abril 2016]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202015.pdf>.
2. Sole ML, Su X, Talbert S, Penoyer DA, Kalita S, Jimenez E. Evaluación de una intervención para mantener la presión del manguito de tubo endotraqueal dentro del rango terapéutico. *Am J Crit Care*, 20 (2011), pp. 109-118 <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2011661> Medline.
3. Nseir S, Brisson H, Marquette CH, Chaud P, Di Pompeo C, Diarra M, Durocher A. Variaciones en la presión del manguito endotraqueal en pacientes críticamente enfermos intubados: prevalencia y factores de riesgo. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26: 229-234 PubMed.
4. Danielis M, Benatti S, Celotti P, De Monte A, Trombini O. Monitoreo continuo de la presión del manguito de la sonda endotraqueal : mejor práctica en la unidad de cuidados intensivos. *Assist Inferm Ric*. 2015 enero-marzo; 34 (1): 15-20.
5. Braz JR, Navarro LH, Takata Nascimento Junior P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J*, 117 (1999), pp. 243-247 Medline.
6. Seegobin RD, Van Hasselt GL. Presión del manguito endotraqueal y flujo sanguíneo de la mucosa traqueal: estudio endoscópico de los efectos de cuatro manguitos de gran volumen. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 288: 965-968 PubMed.
7. Rubio PA, Farrell EM, Bautista EM. Estenosis traqueal severa después de una intubación endotraqueal breve. *South Med J* 1979; 72: 1628-1629 PubMed.
8. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complicaciones y consecuencias de la intubación endotraqueal y la traqueotomía. Un estudio prospectivo de 150 pacientes adultos críticamente enfermos. *Am J Med* 1981; 70: 65-76 PubMed.
9. Lu YH, Hsieh MW, Tong YH. Unilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation- a case report. *Acta Anaesthesiol Sin*, 37 (1999), pp. 221-224 Medline.
10. Pelc P, Prigogine T, Bisschop P, Jortay A. Tracheoesophageal fistula: case report and review of literatura. *Acta Otorhinolaryngol Bel*, 55 (2001), pp. 273-278.
11. Wiel E, Depret T, Chevalier D, Vilette B, Erb C, Scherpereel P. Sténoses laryngo-trachéales iatrogènes. *Cahiers d'Anesthésiologie* 1996; 44: 43-48.
12. Grillo HC, Donahue DM. Post intubacion tracheal stenosis. *Semin Thorac Cardiovas Surg* 1996; 4: 370-380.
13. Guyton DC, Barlow MR, Besselievre TR. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med* 1997; 25: 91-94.

14. Morris LG , Zoumalan RA , Roccaforte JD , Amin MR . Monitoreo de las presiones del manguito del tubo traqueal en la unidad de cuidados intensivos: una comparación de la palpación digital y la manometría. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007 Sep; 116 (9): 639-42.
15. American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*, 171 (2005), pp. 388-416 <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200405-644ST> Medline.
16. Cook DJ, Kollef MH. Risk factors for ICU-acquired pneumonia. *JAMA*, 279 (1998), pp. 1605-1606 Medline.
17. Chinchá O, Cornelio E, Valverde E, Acevedo Mónica. Infecciones intrahospitalarias asociadas a dispositivos invasivos en unidades de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2013; 30(4):616-20
18. Ministerio de Sanidad. Política Social e Igualdad, Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica Y Unidades Coronarias (SEMICYUC), Seeiuc. Indicadores de calidad del enfermero crítico. Actualización 2017.
19. Ministerio de Sanidad. Política Social e Igualdad, Semicyuc, Seeiuc. Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. Neumonía Zero. 2011. Disponible en: [http://www.semicyuc.org/sites/default/files/protocolo\\_nzero.pdf](http://www.semicyuc.org/sites/default/files/protocolo_nzero.pdf).
20. Cifuentes Y, Robayo CJ, Ostos OL, Muñoz-Molina L, Hernandez-Barbosa R. Neumonía asociada a ventilación mecánica: un problema de salud pública. *Rev Colomb Cienc Quim Farm*. 2008; 37(2): 150-163.
21. Stewart S, Secrest J, Norwood B, Zachary R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J*, 71 (2003), pp. 443-447 Medline.
22. Farre R, Rotger M, Ferrer M, Torres A, Navajas D. Automatic regulation of the cuff pressure in endotracheally-intubated patients. *Eur Respir J*, 20 (2002), pp. 1010-1013 Medline.
23. Valencia M, Ferrer M, Farre R, Navajas D, Badia JR, Nicolas JM. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: a randomized trial. *Crit Care Med*, 35 (2007), pp. 1543-1549 <http://dx.doi.org/10.1097/01.CCM.0000266686.95843.7D> Medline.
24. Weiss M, Doell C, Koepfer N, Madjdpour C, Woitzek K, Bernet V. Rapid pressure compensation by automated cuff pressure controllers worsen sealing in tracheal tubes. *Br J Anaesth*, 102 (2009), pp. 273-278 <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aen355> Medline.
25. Complejo hospitalario universitario de Albacete. Medidas para la prevención de la neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica. Protocolos de Enfermería (internet). 2010 (citado 27 ene 2011). Disponible em [http://www.chospab.es/enfermería/protocolos/uci/neumonia\\_prevencción.htm](http://www.chospab.es/enfermería/protocolos/uci/neumonia_prevencción.htm).

26. Grossman RF, Fein A. Evidence-based assessment of diagnostic test for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 2000; 117:177S-81S.
27. Universidad de Jaen. Investigación secundaria. [http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/inves\\_secundaria.html](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/inves_secundaria.html).
28. Gómez JL, Hueso C. ¿Qué es la EBE? Un resumen para un primer acercamiento. [http://www.index-f.com/blog\\_oebe/?page\\_id=41](http://www.index-f.com/blog_oebe/?page_id=41).
29. Arada A, Pérez J, Santalla A, Valverde I, Díaz M. Instructivo metodológico como guía para evaluar proyectos de investigación de tesis de maestrías en salud. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2007 Dic [citado 2018 Ago 11]; 11( 5 ): 69-74. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942007000500010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942007000500010&lng=es).
30. Fernández L. ¿Cómo elaborar un informe de investigación?. *Butlletí LaRecerca*. Marzo, 2005.
31. Hernandez R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V; 2010.
32. Coello P, Ezquerri O, Fargues I, García J, Marzo M, Navarra M, et al. Enfermería basada en evidencia. Madrid: Difusión avances de Enfermería (DAE, SL); 2004.
33. Higgins JPT, Green S. (editors). *Cochrane de Métodos Estadísticos y el Grupo Cochrane de Métodos de Sesgo. Manual Cochrane 5.1.0. / Parte 2: Métodos generales para las revisiones Cochrane Capítulo 8: Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos.* <https://es.scribd.com/document/263341243/Evaluacion-de-Riesgo-de-Sesgo>.

# **ANEXOS**

Anexo N° 1

<b>Cuadro N° 01 : Descripción del Problema</b>		
<b>1</b>	<b>Contexto-Lugar</b>	UCI
<b>2</b>	<b>Personal de Salud</b>	Enfermeras
<b>3</b>	<b>Paciente</b>	Paciente adulto
<b>4</b>	<b>Problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una preocupación importante con el uso de tubos endotraqueales en la ventilación mecánica es la caída o hiperinflación del manguito que puede comprometer la perfusión de la mucosa traqueal</li> <li>• Los estudios internacionales informan una incidencia del 55% al 62% de sobreinflación del manguito entre los pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI).</li> <li>• La neumonía es la complicación más relevantes de la ventilación mecánica. Es la primera causa de muerte por infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos. Su incidencia varía entre un 9-67% de pacientes con ventilación mecânica y están asociados con la prolongación de la estancia en UCI y en el hospital.</li> </ul>
<b>4.1</b>	<b>Evidencias internas: Justificación de práctica habitual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La intubación endotraqueal constituye una parte rutinaria de la práctica en el cuidado del paciente crítico en UCI y para medir la presión intracuff en la mayoría de las veces a pesar de contar con manómetro se usan métodos convencionales o subjetivos, el cual no permite obtener una monitorización objetiva de la presión del neumotaponamiento.</li> </ul>
<b>4.2</b>	<b>Evidencias internas: Justificación de un cambio de práctica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios han identificado que el uso de los métodos convencionales o subjetivos para evaluar las presiones del manguito no es confiable y no reduce la incidencia de sobre inflación y sugieren que se implemente un protocolo de control más vigilante de monitoreo mas continuo como los dispositivos instrumentales para identificar rápidamente las desviaciones de rangos de presión, lo que permite su corrección rápida y previenen las complicaciones.</li> <li>• .Los dispositivos insstrumentales permiten una mejor precisión y validez para la monitorización de la presión del neumotaponamiento instantánea y continua</li> <li>• La implementación de rutina de este procedimiento puede ser útil para proteger la tráquea del daño tisular y para reducir el riesgo de neumonía asociada a un ventilador.</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Motivación del problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En otros lugares la practica se ha modificado solo se utiliza la medición objetiva para evitar el daño de la pared traqueal o las caídas o hiperinflación inadvertidas de la presión del neumotaponamiento en pacientes intubados y ventilados.</li> <li>• La presión del manguito del tubo endotraqueal debe mantenerse dentro de un rango óptimo de 20-30 cmH2O, lo que garantiza la ventilación, previene la aspiración de secreciones y garantiza una buena perfusión traqueal.</li> </ul>

Anexo N°02

<b>Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes</b>		
<b>Título de la investigación a validar:</b> ¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis		
<b>Metodología:</b> Revisión sistemática y metaanálisis		
<b>Año:</b> 2016		
<b>Pregunta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Respuesta*</b>
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Los resultados incluyeron efectos adversos y la comparación de las mediciones de presión. Se realizaron análisis agrupados para calcular los cocientes de riesgos, los tamaños del efecto y los intervalos de confianza del 95%. El metaanálisis encontró evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de la presión solo, tiene un beneficio en la prevención de los efectos adversos. Estos incluyeron tos a las das horas (odds ratio [OR] 0.42, intervalo de confianza [IC] 0.23 a 0.79, = 0.007), ronquera a las 24 horas (OR 0.49, IC 0.31 a 0.76, <0.002), dolor de garganta (OR 0.73, IC 0.54 a 0.97, <0.03), lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa (= 0.001), así como mantener presiones precisas en el manguito (Hedges 'g 1.61, CI 2.69 a 0.53, = 0.003).	La medición subjetiva para guiar el ajuste u observación del valor de la presión solo puede conducir a efectos adversos e imprecisiones relacionadas con el paciente. Se recomienda utilizar una forma objetiva de medición.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Si dan respuesta al problema formulado: ¿Cuales son los beneficios del monitoreo adecuado de la presión intracuff en el tubo endotraqueal para disminuir/evitar eventos adversos: uso del método convencional versus el método instrumental?	Si resuelve el problema
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Son aplicables, algunas UCIs ya cuentan con el instrumental de la manometría: el manómetro, otros lo han hecho de forma artesanal. Además el monitoreo intrumental de la manometría es simple y de bajo costo y se puede usar como rutina.	Si se puede aplicar
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros y recomiendan la manometría como método confiable de evaluación del manguito, solo se sugiere que el control sea mas frecuente para mejorar los resultados.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática y metaanálisis de 9 estudios que incluyeron 7 ECA y dos ensayos controlados pseudoaleatorizados en los que se compararon las intervenciones pero los participantes no se asignaron aleatoriamente a los grupos. Hay consistencia en los estudios, el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

## Anexo N°03: Investigación seleccionada (español e inglés)

Inicio | Volumen 44, Número 5

Epistemonikos ID: ab93f63303742fcff7cf77caf82d74dc0a198f16

PMID: 27608338

PDF

### ¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis

CA Hockey , AAJ van Zundert , JD Paratz

Departamento de Fisioterapia, Departamento de Anestesia y Medicina Perioperatoria, Royal Brisbane and Women's Hospital, Facultad de Medicina, Universidad de Queensland, Brisbane, Queensland

#### Resumen

Se recomiendan presiones de inflado correctas del manguito traqueal para garantizar una ventilación adecuada y evitar la aspiración y los eventos adversos. Sin embargo, hay puntos de vista contradictorios sobre qué medida emplear. El objetivo de esta revisión fue examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de prevenir los efectos adversos relacionados con el paciente y mantener presiones precisas del manguito. Se realizó una búsqueda en PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL y ScienceDirect utilizando palabras clave 'cuff pressure' y 'measure \*' y sinónimos relacionados. Los estudios incluidos fueron ensayos controlados aleatorios o pseudoaleatorizados que investigaron a pacientes ventilados mecánicamente tanto en la unidad de cuidados intensivos como durante la cirugía. Los resultados incluyeron efectos adversos y la comparación de las mediciones de presión. Se realizaron análisis agrupados para calcular los cocientes de riesgos, los tamaños del efecto y los intervalos de confianza del 95%. El metaanálisis encontró evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, tiene un beneficio en la prevención de los efectos adversos. Estos incluyeron tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.42, intervalo de confianza [IC] de 0.23 a 0.79, tiene beneficios en la prevención de efectos adversos. Estos incluyeron tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.42, intervalo de confianza [IC] de 0.23 a 0.79, tiene beneficios en la prevención de efectos adversos. Estos incluyeron tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.42, intervalo de confianza [IC] de 0.23 a 0.79,  $P = 0.007$ ), ronquera a las 24 horas (OR 0.49, IC 0.31 a 0.76,  $P < 0.002$ ), dolor de garganta (OR 0.73, IC 0.54 a 0.97,  $P < 0.03$ ), lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa ( $P = 0.001$ ), además de mantener presiones precisas en el manguito (Hedges 'g' 1.61, CI 2.69 a 0.53,  $P = 0.003$ ). La medición subjetiva para guiar el ajuste u observación del valor de la presión solo puede conducir a efectos adversos e imprecisiones relacionadas con el paciente. Se recomienda utilizar una forma objetiva de medición.

Muchos pacientes en la unidad de cuidados intensivos (UCI) o quirófano (AT) requerirán la intubación con un tubo endotraqueal o de traqueostomía. El inflado del manguito es importante para asegurar la posición del tubo, proporcionar un sello adecuado para la ventilación y evitar la aspiración de secreciones gástricas y orales. Actualmente, un rango de 20 a 30 cmH<sub>2</sub>O se considera seguro; sin embargo, las presiones del manguito traqueal fuera de rango son comunes en pacientes con intubación intratraqueal<sup>1</sup>. El exceso de inflación del manguito puede afectar el flujo sanguíneo de la mucosa traqueal<sup>2</sup>. Esto se ha asociado con lesiones traqueales que incluyen inflamación de la mucosa, isquemia de la mucosa, ulceración traqueal, estenosis, fístula traqueoesofágica, traqueomalacia y rotura traqueal.<sup>3-10</sup> Por el contrario, la falta de inflado del manguito se asocia con ventilación inadecuada y microaspiración<sup>9,11-13</sup>, lo que puede dar lugar a complicaciones adquiridas por el ventilador, incluida la neumonía<sup>14</sup>. Se ha afirmado que la medición y el ajuste rutinarios de la presión del manguito para mantener la presión dentro de un rango recomendado son importantes en la prevención de los efectos adversos para el paciente intubado<sup>15-17</sup>. Sin embargo, entre los métodos utilizados, hay mucha variabilidad que varía desde las técnicas de estimación subjetiva<sup>18-23</sup> hasta las medidas más objetivas<sup>25-28</sup>. A pesar de esta recomendación para la medición de rutina, la monitorización de la presión del manguito varía de un sitio a otro, y la literatura reciente ha demostrado que faltan guías o protocolos dedicados y documentación<sup>15,29</sup>.

El objetivo de esta revisión sistemática fue examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de prevenir los efectos adversos relacionados con el paciente en pacientes ventilados mecánicamente con una vía aérea artificial. En segundo lugar, la revisión comparó la capacidad de las dos formas de medición para mantener la presión precisa del manguito, a pesar de la variabilidad en el rango objetivo entre los estudios. La presión precisa del manguito se definió como una diferencia significativa en la presión del manguito entre los dos grupos de medición.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada para investigar los efectos del ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva u observación del valor de presión solo, en pacientes ventilados mecánicamente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y en el quirófano (OT). Los criterios de inclusión y exclusión se determinaron y se enumeran en la Tabla 1. Como se anticipó que no habría una gran cantidad de trabajos, se decidió a priori incluir todos los estudios que cumplieran los criterios de inclusión, independientemente del puntaje de calidad. Un protocolo para esta revisión sistemática fue registrado y publicado en la base de datos PROSPERO (42015016652). Se siguió la declaración PRISMA<sup>30</sup> para asegurar la calidad de los informes.

**Tabla 1**

**Criterios de inclusión / exclusión para la revisión**

	Inclusión	Exclusión
Diseño	Prospectivo aleatorizado Pruebas controladas Ensayos controlados pseudoaleatorizados Revisiones sistemáticas	Estudios de caso Comentarios narrativos Lineamientos Auditorias Estudios publicados <1970 Estudios que no sean en inglés o francés
Participantes	Adultos o niños ventilados mecánicamente con una vía aérea artificial (tubo traqueal o tubo de traqueostomía) incluso durante la cirugía y en la unidad de cuidados intensivos	Modelos animales Intubado con una vía aérea con máscara laríngea
Comparación	Comparación de la medición y el ajuste de la presión del manguito objetivo con la medición no o subjetiva (según la decisión del ser humano) Comparación de la medición y ajuste de la presión del manguito objetivo con la observación de la presión sin ajuste	Comparando dos mediciones objetivas de presión del manguito Comparando la capacidad del personal para inflar con precisión el manguito Comparando el monitoreo continuo con la medición objetiva única
Medidas de resultado	Primario Efectos adversos asociados que incluyen dolor de garganta, disfagia, disfonía, voz ronca, sangrado de la mucosa traqueal, tos después de la extubación Tasas de sobreinflado del manguito / subinflación Tasas de aspiración silenciosa Secundario Presiones de manguito dentro del rango recomendado	

**Estrategia de búsqueda**

Se realizó una estrategia de búsqueda exhaustiva de las bases de datos electrónicas PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL y ScienceDirect. Se realizaron búsquedas en todas las bases de datos desde 1970 hasta marzo de 2015. Se revisaron solo los estudios posteriores a 1970 para excluir tubos de traqueotomía y traqueostomía de baja presión y volumen más antiguo, que se reemplazaron por manguitos de alto volumen y baja presión (HVLP) a principios de los años setenta. Las palabras clave o los términos de búsqueda fueron los siguientes: ('presión del manguito' O 'volumen del manguito' 'ventilación mecánica' O 'ventilación mecánica' O 'paciente ventilado' O ventilación \* O intubat \* O traqueostom \* Y medida \* O grabación \* O monitor \* O observe \* O administre \*). Además, escaneamos citas de artículos originados en la búsqueda de la base de datos. Para el propósito de esta revisión, definimos la medición de la presión del manguito como cualquier medida objetiva, como el uso de un manómetro / manómetro intracuff directo o el cierre del circuito presión-volumen. La presión subjetiva del manguito incluyó técnicas de estimación tales como la palpación del globo piloto, la técnica de auscultación y la medición, pero sin ajustar la presión del manguito dentro de un rango apropiado. Los límites de idioma se establecieron en inglés y francés. Los estudios en animales fueron excluidos.

**Criterios de selección**

Los estudios seleccionados para el metanálisis se limitaron a aquellos que investigaban pacientes ventilados mecánicamente tanto en la UCI como en el OT con un tubo endotraqueal o un tubo de traqueostomía. Los resultados primarios fueron los efectos adversos asociados, incluido el dolor de garganta autoinformado, la voz ronca, la lesión de la mucosa traqueal visualizada mediante fibrobroncoscopia y la post-extubación de la tos en diversos momentos. Los resultados secundarios de interés fueron presiones del manguito dentro del rango recomendado. Para calcular los intervalos de confianza (IC) del 95% y los tamaños del efecto, se requirió que los estudios informaran los promedios, las desviaciones estándar y el tamaño de la muestra o el tamaño de la muestra, y *P*-valor. Para calcular los odds ratios, se requirió que los estudios informaran números y porcentajes. Para evaluar la elegibilidad, dos evaluadores independientes (CH, JP) examinaron independientemente los títulos y resúmenes de los estudios y consultaron en caso de desacuerdo. La Figura 1 ilustra el proceso de selección de artículos.

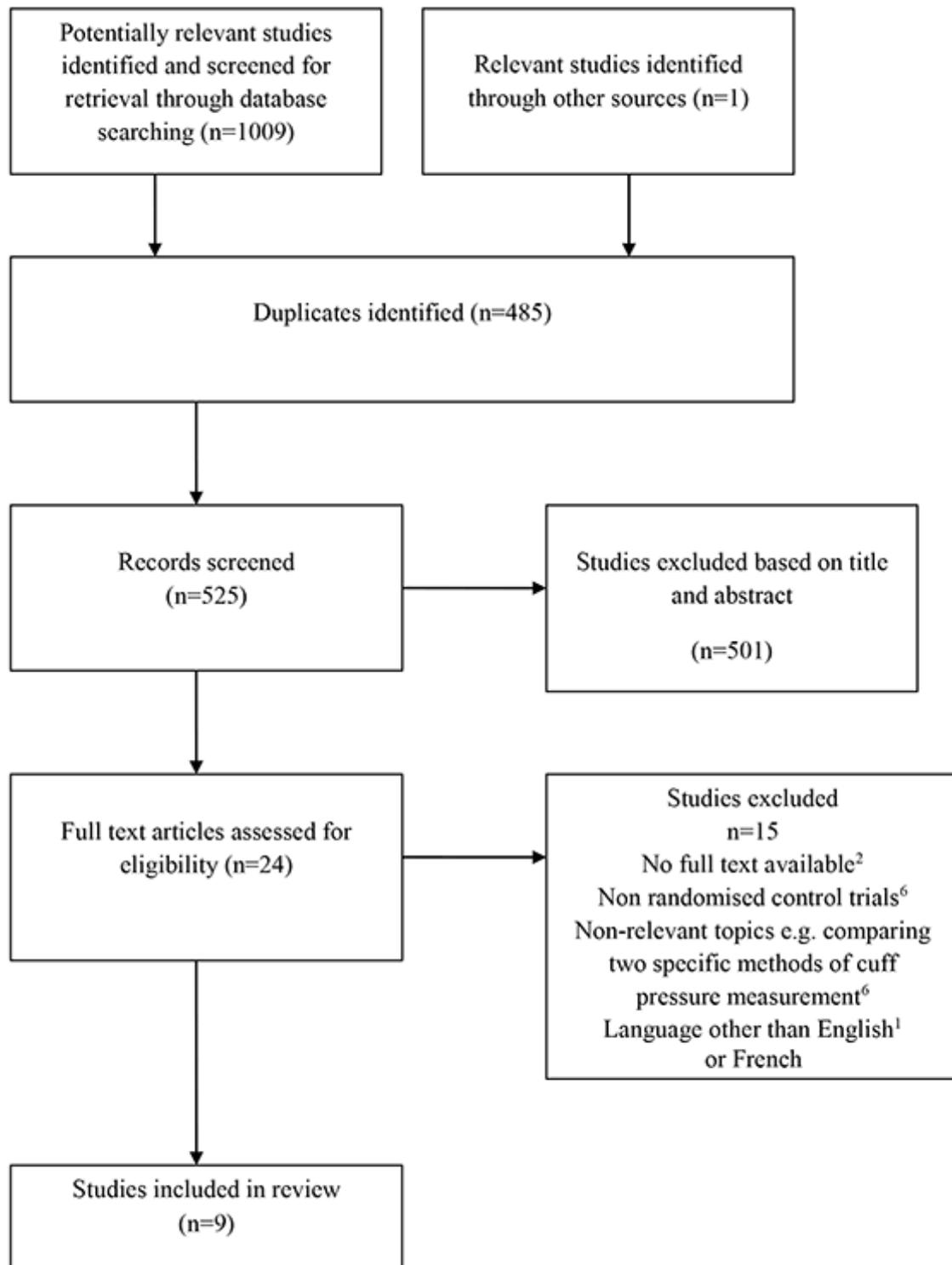


Figura 1: diagrama de flujo que describe la selección de estudios para la revisión.

### ***Evaluación de calidad metodológica***

La calidad de las características metodológicas de los nueve estudios se evaluó y calificó de forma independiente mediante la escala de la base de datos de pruebas de fisioterapia (PEDro) <sup>31</sup>. Los criterios incluyen la especificación de criterios de elegibilidad (no calificados), asignación aleatoria, asignación encubierta, similitud inicial, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, medida de resultados clave > 85% de los sujetos, intención de tratar, comparación estadística entre grupos y medidas puntuales, y medidas de variabilidad <sup>32</sup>. Solo los criterios del 2 al 11 se califican en la escala PEDro. Este es un instrumento confiable para calificar la calidad de los ensayos controlados aleatorios (ECA) <sup>32-33</sup>, basado en una escala de 0-10 puntos donde una puntuación de seis o más indica una prueba de calidad moderada a alta. Luego de una calificación y evaluación independiente, ambos revisores (CH, JP) discutieron y verificaron los resultados. El consenso se logró con una discusión abierta entre los investigadores. La puntuación de calidad para los estudios incluidos se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**

**Base de datos de pruebas de fisioterapia (PEDro) <sup>31</sup> puntajes de los estudios revisados**

Estudiar	Asignación aleatoria	Asignación oculto	Similitud de línea de base	Cegamiento del tema	Terapeuta cegador	Evaluador del asesor	Medida de los resultados clave > 85% de los sujetos	Intención de tratar	Comparación estadística entre grupos	Medidas puntuales y medidas de variabilidad	Puntuación de la base de datos de fisioterapia (/ 10)
Almarakbi et al 2014 <sup>46</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Liu et al 2010 <sup>49</sup>	√	X	√	√	X	√	√	√	√	√	8
Morris et al. 2007 <sup>52</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	X	4
Rubes et al 2014 <sup>47</sup>	√	√	X	√	X	√	√	√	√	√	8
Ryu et al. 2013 <sup>48</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Sajedi et al 2002 <sup>50</sup>	√	X	√	√	X	√	√	√	√	√	8
Sridermma y otros 2007 <sup>51</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	√	5
Zand et al 2008 <sup>53</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	√	5

### ***Extracción y análisis de datos***

Dos revisores (CH, JP) realizaron de forma independiente y luego cotejaron los datos con respecto al diseño del estudio, la intervención y las medidas de resultado. Para comparar los resultados entre los ensayos, para los resultados continuos se calcularon los estimadores de tamaño de efecto imparcial ( *g de Hedges* ) con intervalos de confianza del 95%, utilizando un software de metaanálisis completo. Los resultados dicotómicos se expresaron como razones de riesgo con intervalos de confianza del 95%. Los datos se combinaron utilizando el modelo de efectos fijos, sin embargo, donde la heterogeneidad fue estadísticamente significativa (Q estadística  $P < 0.01$ ), los datos fueron reanalizados usando el modelo de efectos aleatorios. El metanálisis no fue posible para algunos resultados debido a la heterogeneidad en el método de medición y las medidas de resultado infrecuentes incluidas en los estudios. Los datos para estos resultados se informaron de forma descriptiva. Se incluye un resumen de la información en los cuadros 2 y 3, junto con el puntaje para la evaluación de la calidad.

### **Resultados**

De los 1009 documentos identificados, 985 se eliminaron en la revisión de resumen debido a copias duplicadas o que cumplían los criterios de exclusión a priori (Figura 1). Los 24 estudios restantes se revisaron a texto completo y se excluyeron si fueran ensayos controlados no aleatorios <sup>25,26,34-37</sup>, no disponibles en inglés <sup>38</sup>, texto completo no disponible <sup>39,40</sup> o no en el tema real <sup>23,41-44</sup>. Esta revisión sistemática se basó en nueve estudios que incluyeron siete ECA <sup>45-51</sup> y dos ensayos controlados pseudoaleatorizados en los que se compararon las intervenciones pero los participantes no se asignaron aleatoriamente a los grupos <sup>52,53</sup>.

### ***Datos demográficos y configuración***

Los detalles específicos para los estudios seleccionados se muestran en la Tabla 2. Los estudios se realizaron en centros de cuidados intensivos terciarios para adultos (2) <sup>52,53</sup>, quirófano (6) <sup>45-50</sup>, ambos quirófanos y centros de cuidados intensivos <sup>47</sup>, o intubados en salas médicas (1) <sup>51</sup>. La edad promedio general fue de 43 años (rango 22-70). La proporción de hombres a mujeres fue de aproximadamente 1: 1 (Tabla 3). El tiempo de intubación varió de 1.76 a 98.4 horas con una media de 21.7 horas. El tiempo de intubación para la UCI, el AT y la UCI, y los pacientes del pabellón fue más largo (rango 8-98.4 horas) en comparación con el tiempo de intubación en el TO (rango 1.76-4.15 horas). El número total de sujetos fue 1077 (n rango de 24 a 509).

**Tabla 3**  
**Características de los estudios revisados**

Estudiar	Número (control / intervención) Distribución de sexo (M / F) Años (control / intervención)	Tiempo de intubación (horas)	Rango recomendado de presión del manguito (cmH <sub>2</sub> O)	Muestra de población	Brazo de control (sin medición / estimación)	Brazo de intervención (medición objetiva)	Medidas de resultado	Descubrimientos importantes
Almarakbi et al 2014 <sup>46</sup>	100 Control (26/24) Intervención (26/24) Control 42.5 (37-51) Intervención 41 (36-50) P= 0.417	Control (1.83 +/- 1.58-2.16) Intervención (1.76 +/- 1.55-2.13)	No se indica el rango del extremo inferior, con un volumen mínimo	Pacientes adultos con estado físico ASA I o II, cirugía electiva que requiere intubación traqueal	Manguito inflado usando la técnica JS	Inflado del manguito guiado por PVL	Incidencia de complicaciones relacionadas con el manguito postoperatorio Diferencia en las presiones del manguito	PVL asociada a una presión del manguito menor que el grupo JS PVL asociada con una menor incidencia de complicaciones relacionadas con el manguito que el grupo JS
Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	43 (23/20) Control (14/6) Intervención (12/11) Control 28.6 (6.1) Intervención 25.8 (3.5)	2-4	20-30	Pacientes adultos con procedimiento maxilofacial bajo GA	Presión del manguito estimada y ajustada por palpación del globo piloto al comienzo de la operación	La presión del manguito se midió y se ajustó usando un manómetro en la intubación y cada hora subsiguiente	Diferencia en las presiones del manguito Incidencia de dolor de garganta a 1, 6 y 24 horas después de la operación	La presión media del manguito final del grupo de control es mayor que el grupo de estudio Los puntajes de dolor en la garganta son más bajos en el grupo de estudio a 1 y 6 horas pero no a las 24 horas
Liu et al 2010 <sup>49</sup>	509 Control (112/116) Intervención (81/155) Control (52 +/- 17) Intervención (53 +/- 17) P= 0.617	Control (2.8 +/- 1.35) Intervención (2.7 +/- 1.3)	20-34	Pacientes adultos con estado físico ASA I o II de 4 hospitales universitarios terciarios en China programados para GA	Manguito inflado por un anestesiólogo usando la palpación del globo piloto pero no ajustado durante el procedimiento	Manguito inflado por anestesiólogo luego ajustado con manómetro dentro del rango 15-25 mmHg	Diferencia media de presión del manguito en el grupo de estudio después de la palpación versus el ajuste Incidencia de dolor de garganta, tos, ronquera y expectoración sanguinolenta a las 24 h Grado de lesión, medido mediante examen fibroscópico	La presión media del manguito del grupo de estimación es mayor que la del grupo que utiliza el manómetro El grupo de control se asoció con más incidencias de dolor de garganta, ronquera y expectoración estriada en sangre después del procedimiento que el grupo de estudio Grado más severo de lesión de la mucosa asociada con el grupo de control que con el grupo de estudio

Morris et al. 2007 <sup>52</sup>	115 M / F (números en grupos no indicados) Edad no reportada	No reportado No reportado	Rango inferior no informado – 25	Pacientes de UCI médicos y quirúrgicos adultos ventilados a través de TT o traqueostomía con manguito	Puños evaluados por palpación y ajustada una vez cada 12 horas	Puños medidos con manómetro cada 1-2 días, palpados informalmente en cada turno y ajustados	Tasas de sobreinflación (> 25 cmH <sub>2</sub> O) Tasas de sobreinflación severa (> 40 cmH <sub>2</sub> O) Diferencia en las presiones del manguito	La incidencia de sobreinflación (38%) fue idéntica entre ambos grupos
Rubes et al 2014 <sup>47</sup>	24 Control (7/5) Intervención (8/4) Control (63.2 +/- 8.9) Intervención (51.3 +/- 11.6) <i>P</i> = 0.028	Control 50.0 (28.5 a 93.5) Intervención 32.0 (19.5 a 39.8) <i>P</i> = 0.038	20-30	Pacientes adultos de septiembre de 2008 a noviembre de 2009 sometidos a PEA con CPB y DHCA	Monitorización de la presión del manguito con manómetro sin ajustar el volumen o la presión del manguito	Puños medidos con manómetro y reinflados cuando la presión cayó por debajo de 20 cmH <sub>2</sub> O, hasta el valor inicial (25 cmH <sub>2</sub> O). Durante el recalentamiento, la presión se verificó en varios puntos de temperatura y el manguito se desinfló si la presión excedía los 30 cmH <sub>2</sub> O	Diferencia en las presiones del manguito Aspiración silenciosa (prueba de colorante azul)	Grupo de intervención asociado con aspiración silenciosa menos frecuente que el grupo de control Grupo de control asociado con presiones del manguito más bajas en varios puntos de tiempo durante el enfriamiento, justo antes de DHCA y en todos los puntos de tiempo durante el recalentamiento
Ryu et al. 2013 <sup>48</sup>	90 Control (12/32) Intervención (14/30) Control 46.3 (11.3) Intervención 47 (14.5)	Control (2 +/- 0,87) Intervención (1.96 +/- 1.045)	25-50	Pacientes adultos con estado físico ASA I o II, de 19 a 70 años de edad, programados para tiroidectomía electiva con GA	La presión del manguito se ajustó a 25 cmH <sub>2</sub> O, se monitoreó continuamente con el manómetro, no se ajustó	La presión del manguito está ajustada a 25 cmH <sub>2</sub> O, monitoreada y mantenida continuamente a 25 cmH <sub>2</sub> O durante la cirugía a través del manómetro	Diferencia en las presiones del manguito Incidencia y grado de POST según lo informado por el paciente en el cuestionario Incidencia de ronquera, disfagia y tos	Las presiones del manguito del grupo de control fueron más altas a lo largo del tiempo que las del grupo de estudio Las incidencias de POST fueron más bajas en el grupo de estudio a las 2 y 24 horas La gravedad de la POST a las 2 horas fue menor en el grupo de estudio No hay diferencias en la ronquera, disfagia y tos

Sajedi et al 2002 <sup>50</sup>	80 Control (18/22) Intervención (21/19)  Control (36 +/- 13) Intervención (36 +/- 11)	Controlar (2.03 +/- 0.93)  Intervención (1.96 +/- 0.67)	Ningún rango delineó MOV usado como valor de referencia	Pacientes adultos con estado físico ASA I o II programados para cirugía electiva bajo GA con intubación traqueal	La presión del manguito se mide cada 15 minutos, el promedio registrado al finalizar el procedimiento	La presión del manguito está ajustada al punto sin presión de fuga a través del manómetro de agua. La presión del manguito se mantiene a presión constante durante todo el procedimiento.	Presión media del manguito en el grupo de control suelto frente a la presión establecida TMLS > 0 Incidencia de dolor de garganta	Grupo de control suelto asociado con presiones medias del manguito más altas que el grupo de control estricto Grupo de control suelto asociado con una proporción significativamente mayor de pacientes con TMLS > 0 que el grupo de control estricto Grupo de control suelto asociado con una mayor incidencia de dolor de garganta que el grupo de control estricto
Sridermma y otros 2007 <sup>51</sup>	59 M / F (Número en grupos no indicado) Edades no reportadas	8	20-30	Pacientes adultos con TT permanente en salas de medicina general	Presión del manguito estimada mediante palpación del globo piloto o inflando 5 ml de aire	Manómetro utilizado como guía para inflar el manguito hasta que la presión sea de 30 cmH <sub>2</sub> O cada ocho horas	Número de mediciones dentro del rango recomendado de presión del manguito	Grupo de manómetros asociado con una mayor proporción de mediciones dentro del rango recomendado que el grupo de estimación
Zand et al 2008 <sup>53</sup>	57 Control (35/10) Intervención (10/2) Controlar (53.5 +/- 18.8) Intervención (36.5 +/- 17) P = 0.007	Control (98.4 +/- 122.4) Intervención (96 +/- 67.2)	Sin rango esbozado	Pacientes de UCI adultos que requieren intubación traqueal	La presión se monitorea mediante 'ninguna prueba de fugas' y la palpación manual del globo piloto y se ajusta	Presión monitoreada por CPG y ajustada	Diferencia en las presiones del manguito	El grupo de estimación se asoció con presiones de manguito más altas que el grupo CPG

Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), solo sello (JS), presión-volumen (PVL), anestesia general (GA), horas (horas), tubo traqueal (TT), tubo de traqueotomía (Traque), puntaje de la lesión de la mucosa traqueal (TMLS), dolor de garganta postoperatorio (POST), unidad de cuidados intensivos (UCI), endarterectomía pulmonar (PEA), bypass cardiopulmonar (CPB), paro circulatorio hipotérmico profundo (DHCA), años (años), volumen oclusivo mínimo (MOV), manguito manómetro (CPG).

### **Metodología**

Los grupos de control utilizaron una variedad de técnicas de medición subjetiva y mediciones objetivas ocasionales, pero los ajustes no se guiaron por la medición objetiva frecuente de las presiones. El grupo de intervención tuvo mediciones objetivas, la mayoría de las veces con un manómetro, y las presiones se ajustaron de forma frecuente o continua utilizando este método.

### **Estudie calidad y diseño**

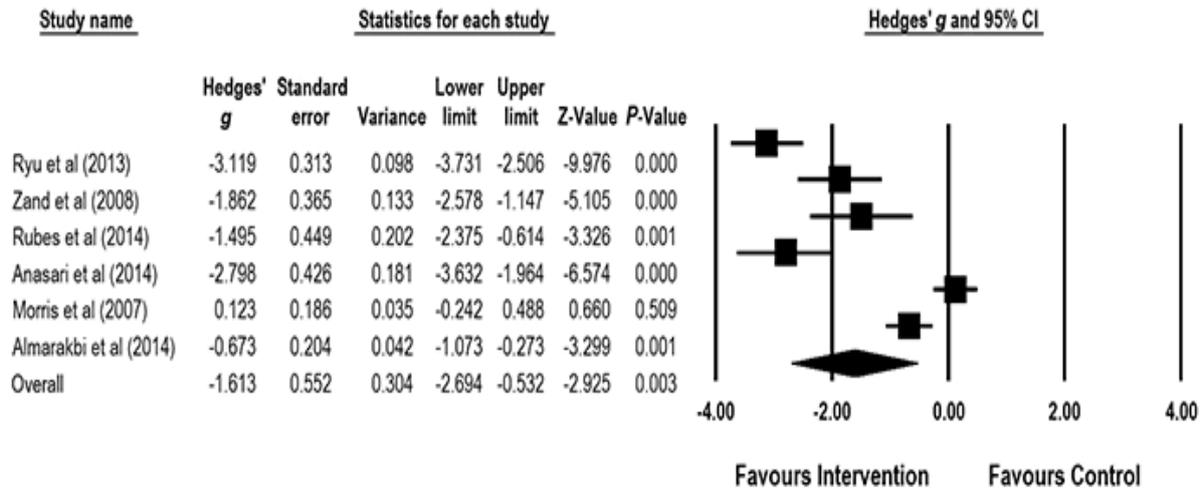
La mayoría de los ensayos controlados aleatorios prospectivos se realizaron bien pero no informaron el cegamiento de los evaluadores <sup>51-55</sup>. Las fallas observadas en los documentos de calificación más baja fueron la no especificación de los criterios de elegibilidad, la falta de informes de la asignación aleatoria o la asignación oculta, la desigualdad al inicio del estudio o el cegamiento de los evaluadores. Debido a que los pacientes fueron fuertemente sedados o anestesiados en esta etapa, se asumió que estaban cegados. Los puntajes de calidad para los estudios comparativos se proporcionan en la Tabla 2. Todos los estudios, excepto uno <sup>49</sup> fueron de un solo centro, lo que disminuye la generalización externa.

### **Resumen de resultados**

Los resultados se presentan con la Tabla 4 que resume los tamaños del efecto. El metanálisis se realizó para las diferencias en las presiones del manguito entre los grupos (presentada como una parcela forestal en la Figura 2), incidencia de tos a las dos y 24 horas, incidencia de ronquera a las dos y 24 horas e incidencia de dolor de garganta a las 24 horas.

#### Medida de presión del manguito

Seis estudios registraron la diferencia en la presión dentro del manguito entre los grupos y un modelo de efectos aleatorios ( $i^2 = 95.3, P < 0.001$ ) encontró presiones del manguito significativamente más bajas en el grupo de intervención (Hedges'  $g$  1.61, intervalo de confianza [IC] 2.69 a 0.53,  $P = 0.003$ ) (Figura 2).



**Figura 2: Diferencias en las presiones del manguito entre los grupos. CI = intervalo de confianza.**

### Tos, ronquera

Los modelos de efectos aleatorios encontraron un efecto significativo para la incidencia de tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.43, IC 0.23 a 0.79,  $P = 0.007$ ) pero no durante 24 horas (OR 0.80, IC 0.33 a 1.99,  $P = 0.64$ ). Aunque dos estudios <sup>46,48</sup> no encontraron diferencias entre los grupos en la ronquera a las dos horas postoperatorias (OR 0,67, IC 0,39 a 1,16,  $P = 0,15$ ), en general hubo una disminución significativa de la ronquera a las 24 horas en el grupo de intervención (OR 0,49; IC 0,31 a 0,76,  $P < 0,002$ ).

### Dolor de garganta, dolor y disfagia

Tres estudios <sup>46,48,49</sup> encontraron una incidencia significativamente mayor de dolor de garganta en el grupo control a las 24 horas (OR 0,55, IC 0,41 a 0,75,  $P = 0,00$ ). Otro estudio estableció el dolor mediante la escala analógica visual (EAV) y encontró una puntuación significativamente mayor para el dolor a las dos y seis horas, pero no a las 24 horas <sup>45</sup> (Tabla 4). Un estudio investigó la disfagia a las dos y 24 horas y no encontró diferencias entre los grupos <sup>48</sup> (Tabla 4).

**Tabla 4**  
**Resumen de Resultados**

Medida de resultado	Autor	Resultados (estudio vs. control)	Favores
Efectos adversos			
Tasas de sobreinflación	Morris et al. 2007 <sup>52</sup>	20/52 (38%) contra 24/63 (38%) $P = 0,99$	NS
Tasas de sobreinflación severa	Morris et al. 2007 <sup>52</sup>	21% contra 17% $P = 0,83$	NS
Disfagia a las 2 h	Ryu et al. 2013 <sup>48</sup>	39 (89) vs. 36 (82) $P = 0.367$	NS
Disfagia a las 24 h	Ryu et al. 2013 <sup>48</sup>	31 (71) vs. 34 (77) $P = 0,467$	NS
Dolor 1 h después de la extubación (EAV)	Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	3.9 (1.5) vs. 5.3 (1.1) $P = 0.002$	Grupo de estudio
Dolor 6 h después de la extubación (EAV)	Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	3.1 (1.5) vs. 4.5 (1.3) $P = 0.002$	Grupo de estudio
Dolor 24 h después de la extubación (EVA)	Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	1.6 (1.2) vs. 1.9 (1.1) $P = 0.4$	NS
Expectoración veteada de sangre	Liu et al 2010 <sup>49</sup>	9% (4) vs. 30% (11) $P = 0.002$	Grupo de estudio
Examen fibroscópico broncoscópico (grado de lesión)	Liu et al 2010 <sup>49</sup>	$P = 0.043$	Grupo de estudio
TMLS > 0	Sajedi et al 2002 <sup>50</sup>	28% contra 77.5% $P < 0.001$	Grupo de estudio
Mediciones dentro del manguito			
Diferencia media de TT CP en el grupo de estudio después de la palpación frente al ajuste (mmHg)	Liu et al 2010 <sup>49</sup>	43 +/- 23.3 vs. 20 +/- 3.1 $P < 0.001$ N = 236 N = 273	Grupo de estudio
CP media en el grupo de control suelto frente a la presión establecida (cmH <sub>2</sub> O)	Sajedi et al 2002 <sup>50</sup>	81 +/- 17 vs. 23.4 +/- 3 $P < 0.001$ N = 40 N = 40	Grupo de estudio
Número de mediciones dentro del rango recomendado de CP	Sridermma y otros 2007 <sup>51</sup>	181 (90.5%) vs. 123 (31.8%) $P < 0.001$ (IC 95% 2.44-3.32) N = 20 N = 39	Grupo de estudio

Tubo traqueal (TT), presión del manguito (CP), horas (h), escala analógica visual (EAV), puntaje de la lesión de la mucosa traqueal (TMLS), no significativo (NS)

#### Lesiones traqueales

De los dos estudios que buscaron lesión traqueal, Liu et al ( $P = 0.043$ ) <sup>49</sup> y Sajedi et al ( $P < 0.001$ ) <sup>50</sup> encontraron una mayor incidencia de lesión traqueal en el grupo de control. También hubo una incidencia más alta ( $P = 0.002$ ) de expectoración estriada en sangre en el grupo control <sup>49</sup> (Tabla 4).

#### Aspiración silenciosa

Se encontró una incidencia significativa de aspiración silenciosa en el grupo de intervención ( $P < 0.001$ ) de un estudio <sup>47</sup> (Tabla 4).

#### Tasas de sobreinflación

Un estudio <sup>52</sup> examinó las tasas de sobreinflación ( $> 25 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) y sobreinflación severa ( $> 40 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) y no encontró diferencias entre los grupos (Tabla 4).

#### Tiempo de intubación y posible riesgo de sesgo

La mayoría de los estudios <sup>46,48-50</sup> tuvieron tiempos de intubación de aproximadamente dos horas, incluidos todos los estudios incluidos en los metanálisis que informaron dolor, dolor de garganta, ronquera, disfagia y tos. Los únicos valores atípicos fueron Zand et al (98 horas) <sup>53</sup> y Rubes et al (50 horas) <sup>47</sup>. Dos estudios <sup>45,51</sup> informaron un tiempo de intubación aproximado para ambos grupos, y un estudio <sup>52</sup> no informó en ningún momento. En los estudios, los tiempos entre los grupos fueron homogéneos, excepto en el estudio de Rubes et al, donde hubo una diferencia no significativa entre los grupos ( $p = 0,038$ ) (tabla 3).

## DISCUSIÓN

Esta revisión proporcionó evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola, puede prevenir efectos adversos que incluyen ronquera, dolor de garganta, lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa, así como manteniendo precisas presiones de manguito.

Múltiples factores que contribuyen a los efectos adversos relacionados con el paciente han sido implicados en la literatura. Estos incluyen tamaño del tubo traqueal, posición del manguito, tipo de tubo, contornos del manguito, múltiples intentos de intubación traqueal, duración de la intubación, tipo de cirugía, uso de tubos nasogástricos y paquetes de garganta, algunas formas de lubricación y pliegues de la epiglotis <sup>58</sup>. Sin embargo, los estudios en este grupo fueron relativamente homogéneos en cuanto a los tiempos de intubación y el tipo de cirugías dentro de los grupos. Otros factores, aunque son una fuente de variabilidad, deberían haberse contrarrestado mediante la asignación al azar. Sin embargo, es necesario realizar estudios más amplios con el análisis ajustado para los factores de confusión.

Sólo un estudio informó la disfagia como un resultado y no encontró diferencias entre los dos grupos de medición en dos a 24 horas. Estos resultados fueron similares a un estudio de pacientes sometidos a cirugía de la columna cervical anterior, donde la disfagia se relacionó con la duración de la retracción del cuello en lugar de la presión del manguito <sup>59</sup>.

El dolor de garganta es una queja postoperatoria común después de la intubación traqueal. Los factores causales reportados en la literatura incluyen el tamaño del tubo traqueal <sup>56</sup>, el diseño del manguito <sup>60</sup>, ciertos lubricantes que contienen agentes anestésicos locales y esteroides <sup>61</sup>, y presiones altas del manguito <sup>62</sup>. Esta revisión demostró una disminución significativa en los informes de dolor de garganta o dolor, lo que sugiere un papel de medición objetiva. Se postula que el sobreinflado puede provocar un aumento en el área de contacto <sup>62</sup> traqueal-manguito, y como tal un área más grande de daño a la mucosa, debido a la isquemia <sup>63</sup>. Se ha demostrado que la incidencia de dolor de garganta es relativa al área de contacto manguito-traqueal <sup>62</sup> con la literatura que sugiere que la limitación de la presión del manguito puede reducir la incidencia de dolor de garganta postoperatorio <sup>62</sup>.

Todos los efectos adversos informados en los estudios incluidos se realizaron dentro de las primeras 24 horas después de la extubación. Por lo tanto, no es posible extraer conclusiones sobre los efectos a largo plazo que pueden tener las presiones altas del manguito.

Los nueve estudios incluidos en esta revisión compararon las medidas del manguito entre los grupos. El metanálisis de seis estudios demostró que la medición objetiva de la presión del manguito tiene un papel importante en el mantenimiento de una presión del manguito más baja, en comparación con las técnicas subjetivas o la observación del valor de la presión solo.

Es de destacar que, si bien la mayoría de los estudios informaron presiones del manguito como una comparación directa entre los grupos de medición, pocos de ellos informaron una comparación directa entre los eventos adversos y las presiones específicas. El único estudio que observó las incidencias de las mediciones de la presión del manguito dentro de un rango recomendado, favoreció el uso de la medición objetiva para mantener las presiones precisas del manguito <sup>51</sup>. Hubo una variabilidad significativa entre los rangos recomendados de presión del manguito dentro de los estudios incluidos en esta revisión. Esta variabilidad se refleja en la literatura, donde no existe un consenso claro sobre las presiones del manguito objetivo <sup>29</sup>. A menudo se recomienda tener entre 20 y 30 cmH<sub>2</sub>O <sup>2,14,64</sup> Sin embargo, los estudios de laboratorio han sugerido que las presiones del manguito pueden necesitar ser mucho más altas

(hasta 60 cmH<sub>2</sub>O) para limitar la microaspiración<sup>65</sup>. La aplicación de presiones más altas (> 30 cmH<sub>2</sub>O) es motivo de preocupación debido al riesgo de lesión traqueal como resultado de la obstrucción del flujo sanguíneo en la pared de la mucosa traqueal<sup>2,66</sup>. Estos rangos superiores han sido informados principalmente por estudios con animales, que concluyen que la monitorización de la presión del manguito es esencial para evitar lesiones graves en la tráquea<sup>63,67</sup>.

La presión del manguito traqueal tiende a fluctuar con el tiempo. La difusión de óxido nítrico durante la anestesia en el manguito del tubo traqueal da como resultado un aumento en la presión del manguito casi inmediatamente<sup>8</sup>, mientras que los procedimientos quirúrgicos prolongados (> 4 horas) han demostrado producir variaciones significativas en la presión del manguito<sup>68</sup>. Utilizando la monitorización intermitente, Sole et al<sup>69,70</sup> notaron disminuciones en la presión del manguito traqueal en cuatro a 12 horas después del ajuste de la presión a 20 cmH<sub>2</sub>O. Se observaron hallazgos similares cuando la presión del manguito se monitorizó de forma continua<sup>1,71</sup>. La mayor duración de la intubación se ha asociado con mayores disminuciones en la presión a lo largo del tiempo<sup>1,72</sup> y se cree que esto se debe a que el brazalete se vuelve menos conforme<sup>73</sup>. Este cambio en las presiones tiene implicaciones para el momento de las mediciones. Una reciente revisión cualitativa de las prácticas de medición del manguito encontró una amplia variabilidad en la frecuencia que va de cuatro horas a una vez al día<sup>29</sup>. Esta variabilidad se reflejó en esta revisión con la frecuencia de mediciones que van desde la medición continua hasta una vez cada uno o dos días.

Dos estudios en la revisión informaron sobre lesiones de la tráquea. Se cree que las presiones altas del manguito afectan la perfusión de la mucosa traqueal, lo que produce inflamación, isquemia, ulceración, estenosis, necrosis y, en última instancia, ruptura de la mucosa traqueal<sup>74,75</sup>. Ambos estudios visualizaron directamente la mucosa traqueal a través de una fibrobroncoscopia e informaron lesión de la mucosa. Además Liu et al<sup>49</sup> reportaron incidencias de expectoración sanguinolenta como una medida del daño traqueal. Ambos estudios informaron algún grado de lesión de la mucosa de la tráquea en ambos grupos de medición, pero encontraron que la lesión fue más grave en el grupo no objetivamente medido. Las muestras post mortem de pacientes intubados han demostrado daño epitelial laríngeo y traqueal extenso que ocurre como resultado tanto de la intubación en sí misma como de la presencia del tubo traqueal con un período de intubación de tan solo una hora<sup>76,77</sup>. El daño fue mayor en los pacientes que habían sido intubados durante más tiempo<sup>78</sup>. El tiempo de intubación en los

estudios incluidos en esta revisión varió de una hora a cinco días. Los tiempos fueron homogéneos entre los grupos de medición en todos los estudios. No pareció haber asociación entre la duración de la intubación y los efectos adversos informados o el daño traqueal. Todos los estudios incluidos en el metanálisis de estos resultados provienen del grupo OT y, como tales, tienen tiempos de intubación relativamente cortos, lo que significa que no se pueden hacer comparaciones entre los grupos de intubación más cortos (OT) y los pacientes que requieren tiempos de intubación más largos (casos más largos en OT y estancia prolongada en la UCI y en el servicio).

Solo un estudio en la revisión analizó la incidencia de aspiración silenciosa como un efecto adverso informado. Descubrieron que la medición objetiva de la presión del manguito es beneficiosa para evitar la aspiración silenciosa. Del mismo modo Nseir y colegas <sup>79</sup>demostraron que el monitoreo de presión del manguito continuo fue eficaz para reducir el riesgo de microaspiración y neumonía posteriormente asociado-ventilador (VAP). El control de la presión del manguito para prevenir la microaspiración a menudo se incluye en el paquete de cuidados para prevenir el VAP <sup>80,81</sup>. Los resultados de esta revisión apoyan el uso de la medición del manguito objetivo regular como parte de una estrategia de prevención de VAP.

De los resultados generales de esta revisión hay pruebas sólidas de que el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola tiene efectos beneficiosos para mantener presiones del manguito precisas, a pesar de la falta de un consenso rango de presión del manguito. Parece haber alguna evidencia moderada de que la medición objetiva es beneficiosa para prevenir la tos, la ronquera, el dolor de garganta, las lesiones de la tráquea y las incidencias de aspiración silenciosa. Los resultados respaldan claramente que el ajuste de la presión del manguito se guíe mediante el uso de un dispositivo objetivo ya que tiene un impacto directo en los resultados relacionados con el paciente para la prevención de los efectos adversos.

Esta revisión sistemática y metanálisis tiene algunas limitaciones, a saber, el pequeño número de participantes incluidos en los estudios y la heterogeneidad de la metodología y las medidas de resultado. Los criterios iniciales excluyeron la comparación del monitoreo continuo o automatizado. Estas formas de monitoreo son cada vez más comunes y deben investigarse más a fondo. La generalización de los resultados puede ser limitada ya que la mayoría de los ensayos se realizaron dentro de un quirófano, donde el tiempo de intubación es más corto en relación con las estancias en la UCI. Esta revisión no buscó delinear los detalles del rango recomendado

de presión del manguito, la frecuencia de las mediciones o el dispositivo objetivo utilizado. Se requieren más estudios definitivos para informar los detalles asociados con esta práctica.

Los ensayos futuros deben enfocarse en objetivos mensurables específicos, como un rango recomendado de presión del manguito, y estar impulsados para obtener resultados significativos a corto y largo plazo. Es importante incluir a priori una población más diversas de pacientes intubados para investigar qué población de pacientes recibe el mayor beneficio de la medición de la presión del manguito.

Esta revisión ha encontrado evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola, puede prevenir efectos adversos incluyendo ronquera, dolor de garganta, lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa, así como manteniendo precisas presiones de manguito.

## **CONCLUSIÓN**

El ajuste de las presiones del manguito guiado por la medición subjetiva, o la observación del valor de la presión solo, puede conducir a efectos adversos relacionados con el paciente y presiones del manguito inexactas. Se recomienda usar un dispositivo objetivo.

## Referencias

1. Nseir S, Brisson H, Marquette CH, Chaud P, Di Pompeo C, Diarra M, Durocher A. Variaciones en la presión del manguito endotraqueal en pacientes críticamente enfermos intubados: prevalencia y factores de riesgo. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26: 229-234 [PubMed](#)
2. Seegobin RD, van Hasselt GL. Presión del manguito endotraqueal y flujo sanguíneo de la mucosa traqueal: estudio endoscópico de los efectos de cuatro manguitos de gran volumen. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 288: 965-968 [PubMed](#)
3. Rubio PA, Farrell EM, Bautista EM. Estenosis traqueal severa después de una intubación endotraqueal breve. *South Med J* 1979; 72: 1628-1629 [PubMed](#)
4. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complicaciones y consecuencias de la intubación endotraqueal y la traqueotomía. Un estudio prospectivo de 150 pacientes adultos críticamente enfermos. *Am J Med* 1981; 70: 65-76 [PubMed](#)
5. Bouattour K, Prost-Lapeyre A, Hauw-Berlemont C, Diehl JL, Guerot E. [Una ruptura traqueal postintubación en la unidad de cuidados intensivos]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33: 590-592 [PubMed](#)
6. Lim H, Kim JH, Kim D, Lee J, Hijo JS, Kim DC, Ko S. Ruptura traqueal después de la intubación endotraqueal: un informe de tres casos. *Coreano J Anesthesiol* 2012; 62: 277-280 [PubMed](#)
7. Alvarez-Maldonado P, Vidal E, Ceron-Diaz U. Úlceras traqueales debido a la presión del manguito del tubo endotraqueal. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2011; 18: 288-289 [PubMed](#)
8. Combes X, Schavvliege F, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K, Dhonneur G, Duvaldestin P. Intracuff presión y morbilidad traqueal: influencia del llenado con solución salina durante la anestesia con óxido nitroso. *Anesthesiology* 2001; 95: 1120-1124 [PubMed](#)
9. Terashima H, Sakurai T, Takahashi S, Saitoh M, Hirayama K. [Posintubación traqueal estenosis; problemas asociados con la elección de la gestión]. *Kyobu Geka* 2002; 55: 837-842 [PubMed](#)
10. Hameed AA, Mohamed H, Al-Mansoori M. Fístula traqueoesofágica adquirida debido a la alta presión intracuff. *Ann Thorac Med* 2008; 3: 23-25 [PubMed](#)
11. Estes RJ, Meduri GU. La patogenia de la neumonía asociada al ventilador: I. Mecanismos de la transcolonización bacteriana y la inoculación de las vías respiratorias. *Intensive Care Med* 1995; 21: 365-383 [PubMed](#)

12. Hamilton VA, Grap MJ. El papel del manguito del tubo endotraqueal en la microaspiración. *Heart Lung* 2012; 41: 167-172 [PubMed](#)
13. Lau ACW, So HM, Tang SL, Yeung A, Lam SM, Yan WW. Prevención de la neumonía asociada al ventilador. *Hong Kong Med J* 2015; 21: 61-68 [PubMed](#)
14. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Neumonía en pacientes intubados: papel de la respiración de las vías respiratorias. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 111-115 [PubMed](#)
15. Curiel García JA, Guerrero-Romero F, Rodríguez-Moran M. [Presión del manguito en la intubación endotraqueal: ¿debe medirse de forma rutinaria?]. *Gac Med Mex* 2001; 137: 179-182 [PubMed](#)
16. Vyas D, Inweregbu K, Pittard A. Medición de la presión del manguito traqueal en cuidados intensivos. *Anesthesia* 2002; 57: 275-277 [PubMed](#)
17. Peters JH, Hoogerwerf N. Intubación endotraqueal prehospitalaria; necesidad de una medición de presión del manguito de rutina? *Emerg Med J* 2013; 30: 851-853 [PubMed](#)
18. Maboudi A, Abtahi H, M Hosseini, Tamadon A, Safavi E. Exactitud del ajuste de la presión del manguito del tubo endotraqueal con la palpación de la yema del dedo después del entrenamiento de las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos. *Iran Red Crescent Med J* 2013; 15: 381-384 [PubMed](#)
19. Velasco Sanz TR, Ronda Delgado de la Fuente M, Sánchez de la Ventana AB, Reyes Merino Martínez M. [Control de presión del manguito en la unidad de cuidados intensivos: influencia de la capacitación de profesionales de enfermería]. *Enferm Intensiva* 2015; 26: 40-45 [PubMed](#)
20. Jiang N, Del Signore AG, Iloreta AM, Malkin BD. Evaluación de una herramienta de enseñanza para aumentar la precisión de la palpación del globo piloto para medir la presión del manguito de la tubería de traqueostomía. *Laringoscopia* 2013; 123: 1884-1888 [PubMed](#)
21. Michlig SA. El personal de anestesia no puede identificar las presiones extremadamente altas del manguito traqueal mediante la palpación del globo piloto. *Br J Anaesth* 2013; 111: 300-301 [PubMed](#)
22. Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Los médicos con experiencia en medicina de emergencia no pueden inflar o estimar con seguridad la presión del manguito de la sonda endotraqueal utilizando técnicas estándar. *Am J Emerg Med* 2006; 24: 139-143 [PubMed](#)
23. Parwani V, Hoffman RJ, Russell A, Bharel C, Preblich C, Hahn IH. Los paramédicos practicantes no pueden generar o estimar la presión segura del manguito del tubo endotraqueal usando técnicas estándar. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11: 307-311 [PubMed](#)

24. Ganner C. La medición precisa de las presiones del manguito del tubo endotraqueal. *Br J Nurs* 2001; 10: 1127-1134 [PubMed](#)
25. Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, Zachary R. Una comparación de las presiones del manguito del tubo endotraqueal usando técnicas de estimación y medición directa intracuff. *AANA J* 2003; 71: 443-447 [PubMed](#)
26. Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Nascimento Junior P. Presión del manguito tubular endotraqueal: necesidad de una medición precisa. *Sao Paulo Med J* 1999; 117: 243-247 [PubMed](#)
27. Fernández R, Blanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Evaluación de la presión del manguito tubular endotraqueal: dificultades de la estimación del dedo y la necesidad de una medición objetiva. *Crit Care Med* 1990; 18: 1423-1426 [PubMed](#)
28. Galinski M, Treoux V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Presiones internas de los tubos endotraqueales en el manejo de las emergencias de las vías respiratorias: la necesidad de monitorizar la presión. *Ann Emerg Med* 2006; 47: 545-547 [PubMed](#)
29. Talekar CR, Udy AA, Boots RJ, Lipman J, Cook D. Monitoreo de la presión del manguito traqueal en la UCI: una revisión de la literatura y una encuesta de la práctica actual en Queensland. *Anaesth Intensive Care* 2014; 42: 761-770 [PubMed](#)
30. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis: la declaración PRISMA. *Br Med J* 2009; 339: b2535 [PubMed](#)
31. Escala de base de datos de evidencia de fisioterapia. 1999 Sitio web de la base de datos de pruebas de fisioterapia. De <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/> Accedido en marzo de 2015.
32. Tooth L, Bennett S, McCluskey A, Hoffmann T, McKenna K, Lovarini M. Evaluación de la calidad de los ensayos controlados aleatorios: fiabilidad entre evaluadores para la base de datos de pruebas OTseeker. *J Eval Clin Pract* 2005; 11: 547-555 [PubMed](#)
33. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Confiabilidad de la escala PEDro para calificar la calidad de los ensayos controlados aleatorios. *Phys Ther* 2003; 83: 713-721 [PubMed](#)
34. Ramadan M, Pushpanathan E, Sultan P. ¿Debería medirse la presión del manguito endotraqueal de forma rutinaria durante la cirugía electiva? *Br J Hosp Med (Lond)* 2012; 73: 538 [PubMed](#)
35. Valles J. Monitoreo de la presión dentro del manguito en la aspiración subglótica. *Crit Care Med* 2005; 33: 1469-1470 [PubMed](#)

36. Nagdeve NG, Kelly K. Auditoría de la medición de la presión del manguito de la tráquea con una técnica de oclusión mínima de inflado del manguito en un entorno de teatro. *Br J Anaesth* 2011; 107: 294P.
37. Gopalan P, Browning ST. Exactitud de las lecturas de presión del manguito de la sonda de traqueotomía palpadas en la punta de los dedos entre los otorrinolaringólogos. *J Laryngol Otol* 2005; 119: 461-464 [PubMed](#)
38. Muñoz VE, Mojica S, et al. Comparación de la presión del manguito del tubo orotraqueal estimada mediante palpación versus la medida tomada con un manómetro. *Revista Ciencias de la Salud* 2011; 9: 229-236
39. Jain MK, Tripathi CB. Monitoreo de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante la neurocirugía: método manual frente a automático. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2011; 27: 358-361 [PubMed](#)
40. Kovaceric M, Pavicic AM y col. La monitorización de la presión del manguito traqueal reduce los síntomas de dolor de garganta postoperatorio. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30: 54
41. Arndt M, Hofmockel R, Benad G. [Dolor de garganta después del uso de la máscara laríngea y la intubación]. *Anaesthesiol Reanim* 1998; 23: 44-48 [PubMed](#)
42. Goyal R, Kumar G, Waghray MR. Monitoreo de la presión del manguito de tubo endotraqueal en hospitales periféricos. *Med J Armed Forces India* 2006; 62: 243-245
43. Modirian E, Ghafouri HB, Saeedi H, Yasinzadeh M, Famouri S. Excesiva presión en el manguito del tubo endotraqueal: ¿hay alguna diferencia entre los médicos de urgencias y los anestesiólogos? *Signa Vitae* 2012; 7: 17-20
44. Srinivasan D, Halsnad S, Anand R, Parmar S. Presiones del manguito del tubo de traqueostomía intraoperatoria: palpación del globo piloto versus manometría. *Acceso desde Oral Oncol Supplement* 2009; 3: 169.
45. Ansari L, Bohluli B, Mahaseni H, Valaei N, Sadr-Eshkevari P, Rashad A. El efecto del tubo endotraqueal manguito de control de la presión en el dolor de garganta postextubación en cirugías ortognáticas: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014; 52: 140-143 [PubMed](#)
46. Almarakbi WA, Kaki AM. Inflado del manguito de la sonda traqueal guiado por el cierre del bucle de volumen de presión asociado con complicaciones relacionadas con el manguito inferior: ensayo clínico aleatorizado prospectivo. *Saudi J Anaesth* 2014; 8: 328-334 [PubMed](#)

47. Rubes D, Klein AA, Labios M, Rulisek J, Kopecky P, Blaha J et al. El efecto de ajustar la presión del manguito del tubo traqueal durante el paro circulatorio hipotérmico profundo: un ensayo aleatorizado. *Eur J Anaesthesiol* 2014; 31: 452-456 [PubMed](#)
48. Ryu JH, Han SS, Do SH, Lee JM, Lee SC, Choi ES. Efecto de la presión ajustada del manguito del tubo endotraqueal durante la tiroidectomía en las complicaciones postoperatorias de la vía aérea: ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado. *World J Surg* 2013; 37: 786-791 [PubMed](#)
49. Liu J, Zhang X, Gong W, Li S, Wang F, Fu S, Zhang M, Hang Y. Correlaciones entre la presión controlada del manguito de tubo endotraqueal y las complicaciones posprocedimiento: un estudio multicéntrico. *Anesth Analg* 2010; 111: 1133-1137 [PubMed](#)
50. Sajedi P, Maaroffi V. Los cambios macroscópicos de la mucosa traqueal después del control apretado contra el flojo de la presión del manguito del tubo traqueal. *Acta Anaesthesiol Sin* 2002; 40: 117-120 [PubMed](#)
51. Sridermma S, Limtangturakool S, Wongsurakiat P, Thamlikitkul V. Desarrollo de procedimientos apropiados para la inflación del manguito de la sonda endotraqueal en pacientes intubados. *J Med Assoc Thai* 2007; 90 Suppl 2: 74-78 [PubMed](#)
52. Morris LG, Zoumalan RA, Roccaforte JD, Amin MR. Monitoreo de las presiones del manguito del tubo traqueal en la unidad de cuidados intensivos: una comparación de la palpación digital y la manometría. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; 116: 639-642 [PubMed](#)
53. Zand F, Nekooeian AA, Rohani M. Monitorización de la presión del manguito tubular endotraqueal en unidades de cuidados intensivos. *Iran Red Crescent Med J* 2008; 10: 223-227.
54. Ayoub CM, Ghobashy A, Koch ME, McGrimley L, Pascale V, Qadir S et al. Aplicación generalizada de esteroides tópicos para disminuir el dolor de garganta, la ronquera y la tos después de la intubación traqueal. *Anesth Analg* 1998; 87: 714-716 [PubMed](#)
55. Hahnel J, Treiber H, Konrad F, Mutzbauer T, Steffen P, Georgieff M. Características de rendimiento de un novedoso tubo endotraqueal con manguito de baja presión reutilizable de volumen intermedio. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994; 38: 363-367 [PubMed](#)
56. Stout DM, Obispo MJ, Dwersteg JF, Cullen BF. Correlación del tamaño del tubo endotraqueal con dolor de garganta y ronquera después de la anestesia general. *Anesthesiology* 1987; 67: 419-421 [PubMed](#)
57. Edomwonyi NP, Ekwere IT, Omo E, Rupasinghe A. Complicaciones postoperatorias de la garganta después de la intubación traqueal. *Ann Afri Med* 2006; 5: 28-32

58. van Zundert A, van Zundert T, Brimacombe J. Desdoblamiento de la epiglotis durante la intubación. *Anesth Analg* 2010; 110: 1246-1247 [PubMed](#)
59. Ratnaraj J, Todorov A, McHugh T, Cheng MA, Lauryssen C. Efectos de la disminución de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante la retracción del cuello para la cirugía anterior de la columna cervical. *J Neurosurg* 2002; 97: 176-179 [PubMed](#)
60. Loeser EA, Hodges M, Gliedman J, Stanley TH, Johansen RK, Yonetani D. Traqueal patología después de la intubación a corto plazo con manguitos de tubo endotraqueal de baja y alta presión. *Anesth Analg* 1978; 57: 577-579 [PubMed](#)
61. Stride PC. Dolor de garganta postoperatorio: hidrocortisona tópica. *Anesthesia* 1990; 45: 968-971 [PubMed](#)
62. Jensen PJ, Hommelgaard P, Sondergaard P, Eriksen S. Dolor de garganta después de la operación: influencia de la intubación traqueal, presión intracuff y tipo de manguito. *Br J Anaesth* 1982; 54: 453-457 [PubMed](#)
63. Nordin U, Lindholm CE, Wolgast M. Flujo sanguíneo en la mucosa traqueal del conejo en condiciones normales y bajo la influencia de la intubación traqueal. *Acta Anaesthesiol Scand* 1977; 21: 81-94 [PubMed](#)
64. Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fuga de líquido pasado los manguitos de la tráquea: evaluación del nuevo tubo endotraqueal Microcuff. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1849-1853 [PubMed](#)
65. Pitts R, Fisher D, Sulemanji D, Kratochvil J, Jiang Y, Kacmarek R. Variables que afectan fugas de manguitos de tubo endotraqueal: un estudio de banco. *Intensive Care Med* 2010; 36: 2066-2073 [PubMed](#)
66. Bernhard WN, Cottrell JE, Sivakumaran C, Patel K, Yost L, Turndorf H. Ajuste de la presión intracuff para evitar la aspiración. *Anesthesiology* 1979; 50: 363-366 [PubMed](#)
67. Touzot-Jourde G, Stedman NL, Trim CM. Los efectos de dos presiones de inflado del manguito de tubo endotraqueal sobre la aspiración de líquido y el daño de la pared traqueal en caballos. *Vet Anaesth Analg* 2005; 32: 23-29 [PubMed](#)
68. Kako H, Goykhman A, Ramesh AS, Krishna SG, Tobias JD. Cambios en la presión intracuff de un tubo endotraqueal con manguito durante procedimientos quirúrgicos prolongados. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79: 76-79 [PubMed](#)
69. Sole ML, Combs SM, Willis J. Cambios en las presiones del manguito endotraqueal a lo largo del tiempo. *Crit Care Med* 2003; 31: A144

70. Sole ML, Poalillo FE, Byers JF, Ludy JE. Crecimiento bacteriano en secreciones y en equipo de succión de pacientes intubados por vía oral: un estudio piloto. *Am J Crit Care* 2002; 11: 141-149 [PubMed](#)
71. Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jiménez E, Kalita SJ, Poalillo E et al. Evaluación de la presión del manguito endotraqueal mediante monitorización continua: un estudio piloto. *Am J Crit Care* 2009; 18: 133-143 [PubMed](#)
72. Fu Y, Xi X. [Análisis de los factores de riesgo del manguito endotraqueal por debajo de la inflación en pacientes ventilados mecánicamente]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2014; 26: 870-874 [PubMed](#)
73. Sole ML, Su X, Talbert S, Penoyer DA, Kalita S, Jiménez E et al. Evaluación de una intervención para mantener la presión del manguito de tubo endotraqueal dentro del rango terapéutico. *Am J Crit Care* 2011; 20: 109-117 [PubMed](#)
74. Nseir S, Duguet A, Copin MC, De Jonckheere J, Zhang M, Similowski T, Marquette CH. Control continuo de la presión del manguito endotraqueal y daño de la pared traqueal: un estudio aleatorizado controlado de animales. *Crit Care* 2007; 11: R109 [PubMed](#)
75. Tu HN, Saidi N, Leiutaud T, Bensaid S, Menival V, Duvaldestin P. El óxido nitroso aumenta la presión del manguito endotraqueal y la incidencia de lesiones traqueales en pacientes anestesiados. *Anesth Analg* 1999; 89: 187-190 [PubMed](#)
76. Hilding AC. Daño laringotraqueal durante la anestesia intratraqueal. Demostración mediante tinción del espécimen no fijado con azul de metileno. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971; 80: 565-581 [PubMed](#)
77. Donnelly WH. Histopatología de la intubación endotraqueal. Un estudio de autopsia de 99 casos. *Arch Pathol* 1969; 88: 511-520 [PubMed](#)
78. McHardy FE, Chung F. Dolor de garganta postoperatoria: causa, prevención y tratamiento. *Anesthesia* 1999; 54: 444-453 [PubMed](#)
79. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, Balduyck M. Control continuo de la presión del manguito traqueal y microaspiración del contenido gástrico en pacientes críticos. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184: 1041-1047 [PubMed](#)
80. Palmer LB. Traqueobronquitis asociada al ventilador. *Curr Respir Med Rev* 2010; 6: 58-64
81. Alvarez Lerma F, Sánchez García M, Lorente L, Gordo F, Anon JM, Alvarez J et al. Pautas para la prevención de la neumonía asociada al ventilador y su implementación. El paquete español 'Zero-VAP'. *Med Intensiva* 2014; 38: 226-236 [PubMed](#)

## **Does objective measurement of tracheal tube cuff pressures minimise adverse effects and maintain accurate cuff pressures? A systematic review and meta-analysis**

CA Hockey, AAJ van Zundert, JD Paratz

Physiotherapy Department, Department of Anaesthesia and Perioperative Medicine, Royal Brisbane and Women's Hospital, School of Medicine, University of Queensland, Brisbane, Queensland

### Summary

Correct inflation pressures of the tracheal cuff are recommended to ensure adequate ventilation and prevent aspiration and adverse events. However there are conflicting views on which measurement to employ. The aim of this review was to examine whether adjustment of cuff pressure guided by objective measurement, compared with subjective measurement or observation of the pressure value alone, was able to prevent patient-related adverse effects and maintain accurate cuff pressures. A search of PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL and ScienceDirect was conducted using keywords 'cuff pressure' and 'measure\*' and related synonyms. Included studies were randomised or pseudo-randomised controlled trials investigating mechanically ventilated patients both in the intensive care unit and during surgery. Outcomes included adverse effects and the comparison of pressure measurements. Pooled analyses were performed to calculate risk ratios, effect sizes and 95% confidence intervals. Meta-analysis found preliminary evidence that adjustment of cuff pressure guided by objective measurement as compared with subjective measurement or observation of the pressure value alone, has benefit in preventing adverse effects. These included cough at two hours (odds ratio [OR] 0.42, confidence interval [CI] 0.23 to 0.79,  $P=0.007$ ), hoarseness at 24 hours (OR 0.49, CI 0.31 to 0.76,  $P < 0.002$ ), sore throat (OR 0.73, CI 0.54 to 0.97,  $P < 0.03$ ), lesions of the trachea and incidences of silent aspiration ( $P=0.001$ ), as well as maintaining accurate cuff pressures (Hedges'  $g$  1.61, CI 2.69 to 0.53,  $P=0.003$ ). Subjective measurement to guide adjustment or observation of the pressure value alone may lead to patient-related adverse effects and inaccuracies. It is recommended that an objective form of measurement be used.

Many patients in the intensive care unit (ICU) or operating theatre (OT) will require intubation with either an endotracheal or tracheostomy tube. Cuff inflation is important to secure the tube position, to provide an adequate seal for ventilation and to prevent the aspiration of gastric and oral secretions. Currently a range of 20 to 30 cmH<sub>2</sub>O is regarded as safe; however out-of-range tracheal cuff pressures are common in patients with intratracheal intubation<sup>1</sup>. Over-inflation of

the cuff can potentially impair tracheal mucosal blood flow<sup>2</sup>. This has been associated with tracheal injuries including mucosal inflammation, mucosal ischaemia, tracheal ulceration, stenosis, tracheo-oesophageal fistula, tracheomalacia and tracheal rupture<sup>3-10</sup>. Conversely, under-inflation of the cuff is associated with inadequate ventilation and microaspiration<sup>9,11-13</sup>, which may result in ventilator-acquired complications including pneumonia<sup>14</sup>.

Routine cuff pressure measurement and adjustment to keep the pressure within a recommended range has been claimed to be important in the prevention of adverse effects to the intubated patient<sup>15-17</sup>. However among the methods utilised, there is much variability ranging from subjective estimation techniques<sup>18-23</sup>, to more objective measures<sup>25-28</sup>. Despite this recommendation for routine measurement, cuff pressure monitoring is varied across sites, and recent literature has shown that dedicated guidelines or protocols and documentation are lacking<sup>15,29</sup>.

The objective of this systematic review was to examine whether adjustment of cuff pressure guided by objective measurement, as compared with subjective measurement or observation of the pressure value alone, was able to prevent patient-related adverse effects in mechanically ventilated patients with an artificial airway. Secondly, the review compared the ability of the two forms of measurements to maintain accurate cuff pressure, despite variability in the target range between studies. Accurate cuff pressure was defined as a significant difference in cuff pressure between the two measurement groups.

## MATERIALS AND METHODS

A systematic review of the published literature was conducted to investigate the effects of adjustment of cuff pressure guided by objective measurement, as compared with subjective measurement or observation of the pressure value alone, in mechanically ventilated patients in both the intensive care unit (ICU) and in the operating theatre (OT). Inclusion and exclusion criteria were determined and are listed in Table 1. As it was anticipated there would not be a large number of papers, it was decided a priori to include all studies fulfilling the inclusion criteria, regardless of the quality score. A protocol for this systematic review was registered and published on the PROSPERO database (42015016652). The PRISMA statement<sup>30</sup> was followed to assure the quality of the reporting.

Table 1

Inclusion/exclusion criteria for review

Inclusion	Exclusion
Design	Prospective randomised controlled trials
	Pseudo-randomised controlled trials
Systematic reviews	Case studies
Narrative reviews	
Guidelines	
Audits	
Studies published <1970	
Studies other than in English or French	
Participants	Adults or children mechanically ventilated with an artificial airway (tracheal tube or tracheostomy tube) including during surgery and in the intensive care unit
	Animal models
Intubated with a laryngeal mask airway	
Comparison	Comparing objective cuff pressure measurement and adjustment to either no, or subjective measurement (based on human decision)
	Comparing objective cuff pressure measurement and adjustment to observation of the pressure without adjustment
	Comparing two objective cuff pressure measurements
	Comparing personnel ability to accurately inflate cuff
	Comparing continuous monitoring to single objective measurement
Outcome measures	Primary
	Associated adverse effects including sore throat, dysphagia, dysphonia, hoarse voice, bleeding of the tracheal mucosa, cough post-extubation
	Rates of cuff over-inflation/under-inflation
	Rates of silent aspiration
	Secondary
	Cuff pressures within the recommended range

Search strategy

A comprehensive search strategy of the electronic databases PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL and ScienceDirect was conducted. All databases were searched from 1970 to March 2015. Only studies after 1970 were reviewed to exclude older low volume, high pressure

tracheal and tracheostomy tubes, which were replaced with high volume, low pressure (HVLV) cuffs in the early 1970s. The keywords or search terms were as follows: ('cuff pressure' OR 'cuff volume' 'mechanically ventilated' OR 'mechanical ventilation' OR 'ventilated patient' OR ventilat\* OR intubat\* OR tracheostom\* AND measure\* OR record\* OR monitor\* OR observe\* OR manage\*). In addition we scanned citations from articles sourced within the database search. For the purpose of this review we defined cuff pressure measurement as any objective measure such as using a manometer/direct intracuff pressure gauge or pressure–volume loop closure. Subjective cuff pressure included estimation techniques such as pilot balloon palpation, auscultation technique, and measuring but not adjusting the cuff pressure within an appropriate range. Language limits were set to English and French. Animal studies were excluded.

#### Selection criteria

Studies selected for the meta-analysis were confined to those investigating mechanically ventilated patients both within the ICU and the OT with either an endotracheal tube or tracheostomy tube. Primary outcomes were associated adverse effects including self-reported sore throat, hoarse voice, tracheal mucosal injury visualised via fiberoptic bronchoscopy, and cough post-extubation at various timepoints. Secondary outcomes of interest were cuff pressures within the recommended range. In order to calculate 95% confidence intervals (CI) and effect sizes, the studies were required to report means, standard deviations and sample size or sample size and P-value. To calculate odds ratios the studies were required to report numbers and percentages. To assess eligibility, two independent assessors (CH, JP) independently examined the titles and abstracts of the studies and consulted in case of disagreement. Figure 1 illustrates the article selection process.

Figure 1: Flow diagram outlining the selection of studies for the review.

#### Assessment of methodological quality

The quality of the methodological features of the nine studies were independently assessed and rated using the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale<sup>31</sup>. Criteria include specification of eligibility criteria (not scored), random allocation, concealed allocation, baseline similarity, therapist blinding, assessor blinding, measure of key outcomes >85% of subjects, intention to treat, between-group statistical comparison and point measures, and measures of variability<sup>32</sup>. Only criteria two to 11 are scored in the PEDro scale. This is a

reliable instrument for rating quality of randomised controlled trials (RCTs)<sup>32-33</sup>, based on a 0–10 point scale where a score of six or more indicates a trial of moderate to high quality. Following independent scoring and assessment, both reviewers (CH, JP) then discussed and verified the results. Consensus was achieved with open discussion between the investigators. The quality scoring for the included studies is shown in Table 2.

Table 2

Physiotherapy Evidence Database (PEDro)<sup>31</sup> scores of reviewed studies

Study	Random allocation	Concealed allocation	Baseline similarity	Subject blinding	Therapist blinding	Assessor blinding	Measure of key outcomes >85% of subjects	Intention to treat	Between-group statistical comparison	Point measures and measures of variability	Physiotherapy evidence database score (/10)
Almarakbi et al 2014 <sup>46</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Ansari et al 2014 <sup>45</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Liu et al 2010 <sup>49</sup>	√	X	√	√	X	√	√	√	√	√	8
Morris et al 2007 <sup>52</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	X	4
Rubes et al 2014 <sup>47</sup>	√	√	X	√	X	√	√	√	√	√	8
Ryu et al 2013 <sup>48</sup>	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	9
Sajedi et al 2002 <sup>50</sup>	√	X	√	√	X	√	√	√	√	√	8
Sridermma et al 2007 <sup>51</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	√	5
Zand et al 2008 <sup>53</sup>	X	X	X	√	X	X	√	√	√	√	5

Data Extraction and Analysis

Two reviewers (CH, JP) independently performed and then cross-checked the data with regard to study design, intervention, and outcome measures. To compare results between trials, for continuous outcomes the unbiased effect size estimators (Hedges' g) with 95% confidence intervals were calculated, using Comprehensive Meta-analysis software. Dichotomous outcomes were expressed as risk ratios with 95% confidence intervals. The data was pooled using the fixed effects model, however where heterogeneity was statistically significant (Q statistic P <0.01), the data was reanalysed using the random effects model. Meta-analysis was not possible for some outcomes due to heterogeneity in the method of measurement and

infrequent outcome measures included in the studies. The data for these outcomes was reported descriptively. A summary of information is included in Tables 2 and 3, together with the score for quality assessment.

## RESULTS

From 1009 papers identified, 985 were eliminated on abstract review due to duplicate copies or meeting the a priori exclusion criteria (Figure 1). The 24 remaining studies were full-text reviewed and excluded if they were non-randomised controlled trials<sup>25,26,34-37</sup>, not available in English<sup>38</sup>, full text not available<sup>39,40</sup> or not on the actual topic<sup>23,41-44</sup>. This systematic review was based upon nine studies including seven RCTs<sup>45-51</sup> and two pseudo-randomised controlled trials where interventions were compared but participants were not randomly allocated to groups<sup>52,53</sup>.

### Demographics and setting

Specific details for selected studies are shown in Table 2. Studies were in either adult tertiary intensive care settings (2)<sup>52,53</sup>, operating theatre (6)<sup>45-50</sup>, both operating theatre and intensive care setting<sup>47</sup>, or intubated in medical wards (1)<sup>51</sup>. Mean age overall was 43 years (range 22–70). The ratio of males to females was approximately 1:1 (Table 3). Intubation time varied from 1.76 to 98.4 hours with the mean being 21.7 hours. Intubation time for ICU, OT and ICU, and ward patients was longer (range 8–98.4 hours) compared to intubation time in the OT (range 1.76–4.15 hours). The overall number of subjects was 1077 (n ranging from 24 to 509).

Table 3

### Characteristics of reviewed studies

Study Number

(control/intervention)

Sex distribution (M/F)

Age

(control/intervention) Intubation time

(hours) Recommended cuff pressure range (cmH<sub>2</sub>O)

Sample population

Control arm

(no measurement/ estimation)

Intervention arm (objective measurement)

Outcome

measures Major findings

Almarakbi et al 2014<sup>46</sup>

100

Control (26/24)

Intervention (26/24)

Control 42.5 (37–51) Intervention 41 (36–50) P=0.417

Control (1.83+/- 1.58–2.16)

Intervention (1.76+/-1.55–2.13) No range outlined Lower end, with minimal volume  
 Adult patients with ASA physical status I or II, elective surgery requiring tracheal  
 intubation Cuff inflated using JS technique Cuff inflation guided by PVL  
 Incidence of postoperative cuff-related complications  
 Difference in cuff pressures PVL associated with lower cuff pressure than JS group  
 PVL associated with less incidence of cuff-related complications than JS group  
 Ansari et al 201445  
 43 (23/20)  
 Control (14/6)  
 Intervention (12/11)  
 Control 28.6 (6.1)  
 Intervention 25.8 (3.5) 2–4 20–30 Adult patients having maxillofacial procedure  
 under GA Cuff pressure estimated and adjusted by palpation of pilot balloon at beginning  
 of operation Cuff pressure measured and adjusted using pressure gauge at intubation and  
 every subsequent hour Difference in cuff pressures  
 Incidence of throat pain at 1, 6 and 24 hrs postoperatively Control group final mean cuff  
 pressure higher than study group  
 Throat pain scores lower in study group at 1 and 6 hours but not at 24 hrs  
 Liu et al 201049  
 509  
 Control (112/116)  
 Intervention  
 (81/155)  
 Control (52+/-17) Intervention (53+/-17) P=0.617 Control (2.8+/-1.35)  
 Intervention (2.7+/- 1.3) 20–34 Adult patients with ASA physical status I or II from 4  
 tertiary university hospitals in China scheduled for GA Cuff inflated by anaesthesiologist  
 using pilot balloon palpation but not adjusted throughout procedure Cuff inflated by  
 anaesthesiologist then adjusted with manometer within range 15–25 mmHg Mean cuff  
 pressure difference in study group after palpation vs. adjustment  
 Incidence of sore throat, cough, hoarseness and blood-streaked expectoration at 24 hrs  
 Degree of injury, measured via fiberoptic bronchoscopic examination Estimation group  
 mean cuff pressure higher than group using manometer  
 Control group associated with more incidences of post procedural sore throat, hoarseness and  
 blood-streaked expectoration than study group

More severe degree of mucosal injury associated with control group than study group

Morris et al 200752

115

M/F (numbers in groups not stated)

Age not reported Not reported

Not reported Lower range not reported – 25 Adult medical and surgical ICU patients ventilated via cuffed TT or Trache Cuffs assessed by palpation and adjusted once every 12 hrs Cuffs measured with manometer every 1–2 days, informally palpated every shift and adjusted Rates of over-inflation (>25 cmH<sub>2</sub>O)

Rates of severe over-inflation (>40 cmH<sub>2</sub>O)

Difference in cuff pressures Incidence of over-inflation (38%) was identical between both groups

Rubes et al 201447

24

Control (7/5) Intervention (8/4)

Control (63.2+/-8.9)

Intervention (51.3+/-11.6) P=0.028 Control 50.0 (28.5 to 93.5) Intervention 32.0 (19.5 to 39.8) P=0.038 20–30 Adult patients from Sept 2008 to Nov 2009 undergoing PEA with CPB and DHCA Cuff pressure monitoring with manometer without adjusting cuff volume or pressure Cuffs measured with manometer and reinflated when pressure dropped below 20 cmH<sub>2</sub>O, up to starting value (25 cmH<sub>2</sub>O). During rewarming, pressure checked at various temperature points and cuff deflated if pressure exceeded 30 cmH<sub>2</sub>O Difference in cuff pressures

Silent aspiration (Blue dye test) Intervention group associated with less frequent silent aspiration than control group

Control group associated with lower cuff pressures at several timepoints during cooling, just before DHCA and at all time points during rewarming

Ryu et al 201348

90

Control (12/32)

Intervention (14/30)

Control 46.3 (11.3)

Intervention 47 (14.5) Control (2+/-0.87)

Intervention (1.96+/- 1.045) 25–50 Adult patients with ASA physical status I or II, 19–70 yrs of age, scheduled for elective thyroidectomy under GA Cuff pressure set to 25 cmH<sub>2</sub>O, continuously monitored with manometer, not adjusted Cuff pressure set to 25 cmH<sub>2</sub>O, monitored and continuously maintained at 25 cmH<sub>2</sub>O during surgery via manometer

Difference in cuff pressures

Incidence and degree of POST as reported by patient in questionnaire

Incidence of hoarseness, dysphagia and cough Control group cuff pressures were higher over time than those of study group

Incidences of POST was lower in the study group at 2 and 24 hrs

Severity of POST at 2 hrs was lower in study group

No differences in hoarseness, dysphagia and cough

Sajedi et al 200250

80

Control (18/22)

Intervention (21/19)

Control (36+/-13) Intervention (36+/-11) Control

(2.03+/-0.93)

Intervention (1.96+/-0.67) No range outlined Used MOV as baseline value Adult patients with ASA physical status I or II scheduled for elective surgery under GA with tracheal intubation Cuff pressure measured every 15 minutes, average recorded at conclusion of procedure Cuff pressure set to point of no leak pressure via water manometer Cuff pressure maintained at constant pressure throughout procedure Mean cuff pressure in loose control group vs. set pressure

TMLS >0

Incidence of sore throat Loose control group associated with higher mean cuff pressures than tight control group

Loose control group associated with a significantly higher proportion of patients with TMLS >0 than tight control group

Loose control group associated with a higher incidence of sore throat than tight control group Sridermma et al 200751

59

M/F (Number in groups not stated)

Ages not reported 8 20–30 Adult patients with indwelling TT in general medical wards Cuff pressure estimated by finger palpation of pilot balloon or inflating 5 ml of air

Manometer used as guide to inflate cuff until pressure was 30 cmH<sub>2</sub>O every eight hours  
Number of measurements within cuff pressure recommended range      Manometer  
group associated with higher proportion of measurements within recommended range than  
estimation group

Zand et al 2008<sup>53</sup>

57

Control (35/10)

Intervention (10/2)

Control

(53.5± 18.8)

Intervention (36.5±17) P=0.007      Control      (98.4± 122.4)

Intervention (96± 67.2)      No range outlined      Adult ICU patients requiring tracheal  
intubation      Pressure monitored by 'no leak test' and manual palpation of the pilot balloon  
and adjusted      Pressure monitored by CPG and adjusted      Difference in cuff pressures      The  
estimation group was associated with higher cuff pressures than the CPG group

American Society of Anesthesiologists (ASA), just seal (JS), pressure–volume loop (PVL),  
general anaesthetic (GA), hours (hrs), tracheal tube (TT), tracheostomy tube (Trache), tracheal  
mucosal lesion score (TMLS), postoperative sore throat (POST), intensive care unit (ICU),  
pulmonary endarterectomy (PEA), cardiopulmonary bypass (CPB), deep hypothermic  
circulatory arrest (DHCA), years (yrs), minimal occlusive volume (MOV), cuff pressure gauge  
(CPG).

Methodology

The control groups used a variety of subjective measurement techniques and occasional  
objective measurements but adjustments were not guided by frequent objective measurement  
of pressures. The intervention group had objective measurements, most commonly using a  
manometer, and the pressures were either frequently or continuously adjusted using this  
method.

Study quality and design

Most prospective randomised controlled trials were well conducted but did not report the  
blinding of assessors<sup>51-55</sup>. Faults noted in lower scoring papers were nonspecification of  
eligibility criteria, lack of reporting of random allocation or concealed allocation, inequality at  
baseline, or blinding of assessors. As patients were heavily sedated or anaesthetised at this stage  
they were assumed to be blinded. Quality scores for the comparative studies are provided in  
Table 2. All studies except one<sup>49</sup> were single-centre which decreases external generalisability.

## Summary of findings

Results are presented with Table 4 summarising the effect sizes. Meta-analysis was performed for differences in cuff pressures between groups (presented as a forest plot in Figure 2), incidence of cough at two and 24 hours, incidence of hoarseness at two and 24 hours, and incidence of sore throat at 24 hours.

### Cuff pressure measurement

Six studies recorded the difference in intra-cuff pressure between the groups and a random effects model ( $i^2 = 95.3$ ,  $P < 0.001$ ) found significantly lower cuff pressures in the intervention group (Hedges'  $g$  1.61, confidence interval [CI] 2.69 to 0.53,  $P = 0.003$ ) (Figure 2).

Figure 2: Differences in cuff pressures between groups. CI = confidence interval.

### Cough, hoarseness

Random effects models found a significant effect for incidence of cough at two hours (odds ratio [OR] 0.43, CI 0.23 to 0.79,  $P = 0.007$ ) but not for 24 hours, (OR 0.80, CI 0.33 to 1.99,  $P = 0.64$ ). Although two studies<sup>46,48</sup> found no difference between groups in hoarseness at two hours postoperatively (OR 0.67, CI 0.39 to 1.16,  $P = 0.15$ ), overall there was a significant decrease in hoarseness at 24 hours in the intervention group (OR 0.49, CI 0.31 to 0.76,  $P < 0.002$ ).

### Sore throat, pain and dysphagia

Three studies<sup>46,48,49</sup> found significantly increased incidence of sore throat in the control group at 24 hours (OR 0.55, CI 0.41 to 0.75,  $P = 0.00$ ). Another study established pain by the visual analog scale (VAS) and found a significantly greater score for pain at two and six hours but not at 24 hours<sup>45</sup> (Table 4). One study investigated dysphagia at two and 24 hours and found no difference between groups<sup>48</sup> (Table 4).

## Table 4

### Summary of results

Outcome Measure	Author	Results (study vs. control)	Favours
-----------------	--------	-----------------------------	---------

### Adverse effects

Rates of over-inflation	Morris et al 2007 <sup>52</sup>		
-------------------------	---------------------------------	--	--

20/52 (38%) vs. 24/63 (38%)	$P = 0.99$	NS	
-----------------------------	------------	----	--

Rates of severe over-inflation	Morris et al 2007 <sup>52</sup>		
--------------------------------	---------------------------------	--	--

21% vs. 17%	$P = 0.83$	NS	
-------------	------------	----	--

Dysphagia at 2 h	Ryu et al 2013 <sup>48</sup>		
------------------	------------------------------	--	--

39 (89) vs. 36 (82)	$P = 0.367$	NS	
---------------------	-------------	----	--

Dysphagia at 24 h Ryu et al 2013<sup>48</sup>

31 (71) vs. 34 (77) P=0.467 NS

Pain 1 h after extubation (VAS) Ansari et al 2014<sup>45</sup>

3.9 (1.5) vs. 5.3 (1.1) P=0.002 Study group

Pain 6 h after extubation (VAS) Ansari et al 2014<sup>45</sup>

3.1 (1.5) vs. 4.5 (1.3) P=0.002 Study group

Pain 24 h after extubation (VAS) Ansari et al 2014<sup>45</sup>

1.6 (1.2) vs. 1.9 (1.1) P=0.4 NS

Blood-streaked expectoration Liu et al 2010<sup>49</sup>

9% (4) vs. 30% (11) P=0.002 Study group

Fibreoptic bronchoscopic examination (degree of injury) Liu et al 2010<sup>49</sup>

P=0.043 Study group

TMLS >0 Sajedi et al 2002<sup>50</sup>

28% vs. 77.5% P <0.001 Study group

Intra-cuff Measurements

Mean TT CP difference in study group after palpation vs. adjustment (mmHg) Liu et al 2010<sup>49</sup>

43+/-23.3 vs. 20+/-3.1 P <0.001

N = 236 N = 273 Study group

Mean CP in loose control group vs. set pressure (cmH<sub>2</sub>O) Sajedi et al 2002<sup>50</sup>

81+/-17 vs. 23.4+/-3 P < 0.001

N = 40 N = 40 Study group

Number of measurements within CP recommended range Sridermma et al 2007<sup>51</sup>

181 (90.5%) vs. 123 (31.8%) P <0.001 (95% CI 2.44–3.32)

N = 20 N = 39 Study group

Tracheal tube (TT), cuff pressure (CP), hours (h), visual analog scale (VAS), tracheal mucosal lesion score (TMLS), non-significant (NS)

Tracheal lesions

Of the two studies that looked for tracheal injury, Liu et al (P=0.043)<sup>49</sup> and Sajedi et al (P <0.001)<sup>50</sup> found an increased incidence of tracheal injury in the control group. There was also a higher incidence (P=0.002) of blood-streaked expectoration in the control group<sup>49</sup> (Table 4).

Silent aspiration

A significant incidence of silent aspiration was found in the intervention group (P <0.001) of one study<sup>47</sup> (Table 4).

### Rates of over-inflation

One study<sup>52</sup> examined rates of over-inflation (>25 cmH<sub>2</sub>O) and severe over-inflation (>40 cmH<sub>2</sub>O) and found no difference between groups (Table 4).

### Intubation time and possible risk of bias

The majority of the studies<sup>46,48-50</sup> had intubation times of approximately two hours, including all studies included in the meta-analyses reporting pain, sore throat, hoarseness, dysphagia and cough. The only outliers were Zand et al (98 hours)<sup>53</sup> and Rubes et al (50 hours)<sup>47</sup>. Two studies<sup>45,51</sup> reported an approximate intubation time for both groups, and one study<sup>52</sup> did not report any time. Within studies, times between groups were homogeneous, except in the study by Rubes et al where there was a non-significant difference between groups (P=0.038) (Table 3).

## DISCUSSION

This review provided preliminary evidence that adjustment of cuff pressure guided by objective measurement, as compared with subjective measurement or observation of the pressure alone can prevent adverse effects including hoarseness, sore throat, lesions of the trachea, and incidences of silent aspiration, as well as maintaining accurate cuff pressures.

Multiple factors that contribute to patient-related adverse effects have been implicated in the literature. These include tracheal tube size, cuff position, type of tube, cuff contours, multiple attempts at tracheal intubation, duration of intubation, type of surgery, use of nasogastric tubes and, throat packs, some forms of lubrications, and downfolding of the epiglottis<sup>54-58</sup>. However the studies in this group were relatively homogeneous as regards intubation times and type of surgeries within groups. Other factors, while a source of variability, should have been counteracted by randomisation. However there is a need for larger studies with the analysis adjusted for confounders.

Only one study reported dysphagia as an outcome and found no difference between the two measurement groups at either two or 24 hours. These results were similar to a study of patients undergoing anterior cervical spine surgery, where dysphagia was related to the duration of neck retraction rather than cuff pressure<sup>59</sup>.

Sore throat is a common postoperative complaint following tracheal intubation. Causative factors reported in the literature include tracheal tube size<sup>56</sup>, cuff design<sup>60</sup>, certain lubricants containing local anaesthetic agents and steroids<sup>61</sup>, and high cuff pressures<sup>62</sup>. This review demonstrated a significant decrease in reports of sore throat or pain, suggesting a role of objective measurement. It is postulated that over-inflation may cause an increase in the cuff–tracheal contact area<sup>62</sup>, and as such a larger area of damage to the mucosa, due to ischaemia<sup>63</sup>.

The incidence of sore throat has been shown to be relative to the area of cuff–tracheal contact<sup>62</sup> with the literature suggesting that cuff-pressure limitation may reduce the incidence of postoperative sore throat<sup>62</sup>.

All adverse effects reported in the included studies were within the first 24 hours post-extubation. Conclusions therefore are unable to be drawn about any long-term effects that high cuff pressures may have.

All nine studies included in this review compared cuff measurements between groups. Meta-analysis of six studies demonstrated that objective cuff pressure measurement has a significant role in maintaining a lower cuff pressure, as compared to subjective techniques or observation of the pressure value alone.

Of note, whilst most of the studies reported cuff pressures as a direct comparison between the measurement groups, few of them reported a direct comparison between adverse events and targeted pressures. The one study that did look at the incidences of cuff pressure measurements within a recommended range, favoured the use of objective measurement in maintaining accurate cuff pressures<sup>51</sup>. There was significant variability among the recommended cuff pressure ranges within the studies included in this review. This variability is reflected in the literature, where there is no clear consensus of target cuff pressures<sup>29</sup>. It is often recommended to be between 20 and 30 cmH<sub>2</sub>O<sup>2,14,64</sup>, however benchtop studies have suggested that cuff pressures may need to be much higher (up to 60 cmH<sub>2</sub>O) in order to limit microaspiration<sup>65</sup>.

The application of higher pressures (>30 cmH<sub>2</sub>O) is of concern because of the risk of tracheal injury resulting from the obstruction of bloodflow in the tracheal mucosal wall<sup>2,66</sup>. These upper ranges have mostly been informed by animal studies, which conclude that cuff pressure monitoring is essential to avoid serious injury to the trachea<sup>63,67</sup>.

Tracheal cuff pressure tends to fluctuate with time. Diffusion of nitrous oxide during anaesthesia into the cuff of the tracheal tube results in an increase in cuff pressure almost immediately<sup>8</sup>, whilst prolonged surgical procedures (>4 hours) have been shown to result in significant variations in cuff pressure<sup>68</sup>. Using intermittent monitoring, Sole et al<sup>69,70</sup> noted decreases in tracheal cuff pressure within four to 12 hours after adjustment of the pressure to 20 cmH<sub>2</sub>O. Similar findings were noted when cuff pressure was monitored continuously<sup>1,71</sup>. Longer duration of intubation has been associated with greater decreases in pressure over time<sup>1,72</sup> and this is thought to be due to the cuff becoming less compliant<sup>73</sup>. This change in

pressures has implications for the timing of measurements. A recent qualitative review of cuff measurement practices found wide variability in frequency ranging from four-hourly to once a day<sup>29</sup>. This variability was reflected in this review with frequency of measurements ranging from continuous measurement to once every one to two days.

Two studies in the review reported on lesions of the trachea. It is thought that high cuff pressures affect perfusion of the tracheal mucosa, resulting in inflammation, ischaemia, ulceration, stenosis, necrosis, and ultimately, rupture of the tracheal mucosa<sup>74,75</sup>. Both studies directly visualised the tracheal mucosa via fiberoptic bronchoscopy, and reported mucosal injury. In addition Liu et al<sup>49</sup> reported incidences of blood-streaked expectoration as a measure of tracheal damage. Both studies reported some degree of mucosal injury to the trachea in both measurement groups but found that the injury was more severe in the non-objectively measured group. Post mortem specimens of intubated patients have demonstrated extensive laryngeal and tracheal epithelial damage occurring as a result of both the intubation itself and the presence of the tracheal tube with an intubation period as short as one hour<sup>76,77</sup>. Damage was greatest in those patients who had been intubated the longest<sup>78</sup>. Intubation time in the studies included in this review ranged from one hour to five days. The times were homogeneous between the measurement groups in all studies. There appeared to be no association between length of intubation and reported adverse effects or tracheal damage. All studies included in meta-analysis of these outcomes came from the OT group and as such had relatively short intubation times, meaning that no comparisons could be made between the shorter intubation groups (OT) and the patients requiring longer intubation times (longer cases in OT and prolonged ICU and ward stays).

Only one study in the review looked at the incidence of silent aspiration as a reported adverse effect. They found objective cuff pressure measurement to be beneficial in preventing silent aspiration. Similarly Nseir and colleagues<sup>79</sup> demonstrated that continuous cuff pressure monitoring was effective in reducing the risk of microaspiration and subsequently ventilator-associated pneumonia (VAP). Cuff pressure control to prevent microaspiration is often included in the bundle of care to prevent VAP<sup>80,81</sup>. The results from this review support the use of regular objective cuff measurement as part of a VAP prevention strategy.

From the overall results of this review there is strong evidence that adjustment of cuff pressure guided by objective measurement as compared with subjective measurement or observation of the pressure alone has beneficial effects in maintaining accurate cuff pressures, despite the lack

of a clear consensus regarding a recommended cuff pressure range. There does appear to be some moderate evidence that objective measurement is beneficial in preventing cough, hoarseness, sore throat, lesions of the trachea, and incidences of silent aspiration. The results clearly support that cuff pressure adjustment be guided by use of an objective device as it has a direct impact on patient-related outcomes for the prevention of adverse effects.

This systematic review and meta-analysis has some limitations, namely the small number of participants included in the studies and heterogeneity of both methodology and outcome measures. Initial criteria excluded comparison of continuous or automated monitoring. These forms of monitoring are becoming more common and need to be investigated further.

Generalisation of results may be limited as most of the trials were conducted within a theatre, where intubation time is shorter relative to stays in the ICU. This review did not seek to outline the specifics of recommended cuff pressure range, frequency of measurements or objective device used. Further definitive studies are required to inform the specifics associated with this practice.

Future trials should focus on specific measurable targets, such as a recommended cuff pressure range, and be powered for meaningful short- and long-term outcomes. It is important to include a priori a more diverse population of intubated patients in order to investigate which population of patients receives most benefit from cuff pressure measurement.

This review has found preliminary evidence that adjustment of cuff pressure guided by objective measurement as compared with subjective measurement or observation of the pressure alone, can prevent adverse effects including hoarseness, sore throat, lesions of the trachea and incidences of silent aspiration, as well as maintaining accurate cuff pressures.

## Conclusion

Adjustment of cuff pressures guided by subjective measurement, or observation of the pressure value alone, may lead to patient-related adverse effects and inaccurate cuff pressures. It is recommended that an objective device be used.

## References

1. Nseir S, Brisson H, Marquette C-H, Chaud P, Di Pompeo C, Diarra M, Durocher A. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26:229-234 PubMed
2. Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 288:965-968 PubMed
3. Rubio PA, Farrell EM, Bautista EM. Severe tracheal stenosis after brief endotracheal intubation. *South Med J* 1979; 72:1628-1629 PubMed
4. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981; 70:65-76 PubMed
5. Bouattour K, Prost-Lapeyre A, Hauw-Berlemont C, Diehl J-L, Guerot E. [A post-intubation tracheal rupture in intensive care unit]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33:590-592 PubMed
6. Lim H, Kim JH, Kim D, Lee J, Son JS, Kim DC, Ko S. Tracheal rupture after endotracheal intubation—a report of three cases. *Korean J Anesthesiol* 2012; 62:277-280 PubMed
7. Alvarez-Maldonado P, Vidal E, Ceron-Diaz U. Tracheal ulcers due to endotracheal tube cuff pressure. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2011; 18:288-289 PubMed
8. Combes X, Schavuliege F, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K, Dhonneur G, Duvaldestin P. Intracuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001; 95:1120-1124 PubMed
9. Terashima H, Sakurai T, Takahashi S, Saitoh M, Hirayama K. [Postintubation tracheal stenosis; problems associated with choice of management]. *Kyobu Geka* 2002; 55:837-842 PubMed
10. Hameed AA, Mohamed H, Al-Mansoori M. Acquired tracheoesophageal fistula due to high intracuff pressure. *Ann Thorac Med* 2008; 3:23-25PubMed
11. Estes RJ, Meduri GU. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: I. Mechanisms of bacterial transcolonization and airway inoculation. *Intensive Care Med* 1995; 21:365-383 PubMed

12. Hamilton VA, Grap MJ. The role of the endotracheal tube cuff in microaspiration. *Heart Lung* 2012; 41:167-172 PubMed
13. Lau ACW, So HM, Tang SL, Yeung A, Lam SM, Yan WW. Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Hong Kong Med J* 2015; 21:61-68PubMed
14. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154:111-115 PubMed
15. Curiel Garcia JA, Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M. [Cuff pressure in endotracheal intubation: should it be routinely measured?]. *Gac Med Mex* 2001; 137:179-182 PubMed
16. Vyas D, Inweregbu K, Pittard A. Measurement of tracheal tube cuff pressure in critical care. *Anaesthesia* 2002; 57:275-277 PubMed
17. Peters JH, Hoogerwerf N. Prehospital endotracheal intubation; need for routine cuff pressure measurement? *Emerg Med J* 2013; 30:851-853PubMed
18. Maboudi A, Abtahi H, Hosseini M, Tamadon A, Safavi E. Accuracy of endotracheal tube cuff pressure adjustment by fingertip palpation after training of intensive care unit nurses. *Iran Red Crescent Med J* 2013; 15:381-384 PubMed
19. Velasco Sanz TR, Ronda Delgado de la Fuente M, Sanchez de la Ventana AB, Reyes Merino Martinez M. [Cuff pressure control at the intensive care unit: influence of nursing professionals' training]. *Enferm Intensiva* 2015; 26:40-45 PubMed
20. Jiang N, Del Signore AG, Iloretta AM, Malkin BD. Evaluation of a teaching tool to increase the accuracy of pilot balloon palpation for measuring tracheostomy tube cuff pressure. *Laryngoscope* 2013; 123:1884-1888 PubMed
21. Michlig SA. Anaesthetic staff cannot identify extremely high tracheal tube cuff pressures by palpation of the pilot balloon. *Br J Anaesth* 2013; 111:300-301 PubMed
22. Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Am J Emerg Med* 2006; 24:139-143 PubMed
23. Parwani V, Hoffman RJ, Russell A, Bharel C, Preblich C, Hahn IH. Practicing paramedics cannot generate or estimate safe endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11:307-311 PubMed
24. Ganner C. The accurate measurement of endotracheal tube cuff pressures. *Br J Nurs* 2001; 10:1127-1134 PubMed
25. Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, Zachary R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J* 2003; 71:443-447 PubMed

26. Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Nascimento Junior P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J* 1999; 117:243-247 PubMed
27. Fernandez R, Blanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med* 1990; 18:1423-1426 PubMed
28. Galinski M, Treoux V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Intracuff pressures of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: the need for pressure monitoring. *Ann Emerg Med* 2006; 47:545-547 PubMed
29. Talekar CR, Udy AA, Boots RJ, Lipman J, Cook D. Tracheal cuff pressure monitoring in the ICU: a literature review and survey of current practice in Queensland. *Anaesth Intensive Care* 2014; 42:761-770 PubMed
30. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Br Med J* 2009; 339:b2535 PubMed
31. Physiotherapy Evidence Database Scale. 1999 Physiotherapy Evidence Database website. From <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/> Accessed March 2015.
32. Tooth L, Bennett S, McCluskey A, Hoffmann T, McKenna K, Lovarini M. Appraising the quality of randomized controlled trials: inter-rater reliability for the OTseeker evidence database. *J Eval Clin Pract* 2005; 11:547-555 PubMed
33. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003; 83:713-721 PubMed
34. Ramadan M, Pushpanathan E, Sultan P. Should endotracheal cuff pressure be routinely measured during elective surgery? *Br J Hosp Med (Lond)* 2012; 73:538 PubMed
35. Valles J. Monitoring intra-cuff pressure in subglottic aspiration. *Crit Care Med* 2005; 33:1469-1470 PubMed
36. Nagdeve NG, Kelly K. Audit of tracheal tube cuff pressure measurement with a minimal occlusion technique of cuff inflation in a theatre setting. *Br J Anaesth* 2011;107:294P.
37. Gopalan P, Browning ST. Accuracy of finger-tip palpated tracheostomy tube cuff pressure readings among otolaryngologists. *J Laryngol Otol* 2005; 119:461-464 PubMed
38. Muñoz VE, Mojica S, et al. Comparison of the orotracheal tube cuff pressure estimated by palpation vs. the measurement taken with a manometer. *Revista Ciencias de la Salud* 2011; 9: 229-236
39. Jain MK, Tripathi CB. Endotracheal tube cuff pressure monitoring during neurosurgery—Manual vs automatic method. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2011; 27:358-361 PubMed

40. Kovaceric M, Pavicic AM et al. Monitoring tracheal tube cuff pressure reduces postoperative sore throat symptoms. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30: 54
41. Arndt M, Hofmockel R, Benad G. [Sore throat after use of the laryngeal mask and intubation]. *Anaesthesiol Reanim* 1998; 23:44-48PubMed
42. Goyal R, Kumar G, Waghay MR. Endotracheal tube cuff pressure monitoring in peripheral hospitals. *Med J Armed Forces India* 2006; 62: 243-245
43. Modirian E, Ghafouri HB, Saeedi H, Yasinzadeh M, Famouri S. Excessive endotracheal tube cuff pressure: is there any difference between emergency physicians and anesthesiologists? *Signa Vitae* 2012; 7: 17-20
44. Srinivasan D, Halsnad S, Anand R, Parmar S. Intraoperative tracheostomy tube cuff pressures: Pilot balloon palpation versus manometry. Accessed from *Oral Oncol Supplement* 2009; 3: 169.
45. Ansari L, Bohluli B, Mahaseni H, Valaei N, Sadr-Eshkevari P, Rashad A. The effect of endotracheal tube cuff pressure control on postextubation throat pain in orthognathic surgeries: a randomized double-blind controlled clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014; 52:140-143 PubMed
46. Almarakbi WA, Kaki AM . Tracheal tube cuff inflation guided by pressure volume loop closure associated with lower postoperative cuff-related complications: Prospective, randomized clinical trial. *Saudi J Anaesth* 2014; 8:328–334 PubMed
47. Rubes D, Klein AA, Lips M, Rulisek J, Kopecky P, Blaha J et al. The effect of adjusting tracheal tube cuff pressure during deep hypothermic circulatory arrest: a randomised trial. *Eur J Anaesthesiol* 2014; 31:452-456 PubMed
48. Ryu JH, Han SS, Do SH, Lee JM, Lee SC, Choi ES. Effect of adjusted cuff pressure of endotracheal tube during thyroidectomy on postoperative airway complications: prospective, randomized, and controlled trial. *World J Surg* 2013; 37:786-791 PubMed
49. Liu J, Zhang X, Gong W, Li S, Wang F, Fu S, Zhang M, Hang Y. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study. *Anesth Analg* 2010; 111:1133-1137 PubMed
50. Sajedi P, Maaroffi V. The macroscopic changes of tracheal mucosa following tight versus loose control of tracheal tube cuff pressure. *Acta Anaesthesiol Sin* 2002; 40:117-120 PubMed
51. Sridermma S, Limtangturakool S, Wongsurakiat P, Thamlikitkul V. Development of appropriate procedures for inflation of endotracheal tube cuff in intubated patients. *J Med Assoc Thai* 2007; 90 Suppl 2:74-78 PubMed

52. Morris LG, Zoumalan RA, Roccaforte JD, Amin MR. Monitoring tracheal tube cuff pressures in the intensive care unit: a comparison of digital palpation and manometry. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; 116:639-642 PubMed
53. Zand F, Nekooeian AA, Rohani M. Endotracheal tube cuff pressure monitoring in intensive care units. *Iran Red Crescent Med J* 2008; 10: 223-227.
54. Ayoub CM, Ghobashy A, Koch ME, McGrimley L, Pascale V, Qadir S et al. Widespread application of topical steroids to decrease sore throat, hoarseness, and cough after tracheal intubation. *Anesth Analg* 1998; 87:714-716 PubMed
55. Hahnel J, Treiber H, Konrad F, Mutzbauer T, Steffen P, Georgieff M. Performance characteristics of a novel reusable intermediate-volume low-pressure cuffed endotracheal tube. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994; 38:363-367 PubMed
56. Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, Cullen BF. Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 67:419-421 PubMed
57. Edomwonyi NP, Ekwere IT, Omo E, Rupasinghe A. Postoperative throat complications after tracheal intubation. *Ann Afri Med* 2006; 5: 28–32
58. van Zundert A, van Zundert T, Brimacombe J. Downfolding of the epiglottis during intubation. *Anesth Analg* 2010; 110:1246-1247 PubMed
59. Ratnaraj J, Todorov A, McHugh T, Cheng MA, Laurysen C. Effects of decreasing endotracheal tube cuff pressures during neck retraction for anterior cervical spine surgery. *J Neurosurg* 2002; 97:176-179 PubMed
60. Loeser EA, Hodges M, Gliedman J, Stanley TH, Johansen RK, Yonetani D. Tracheal pathology following short-term intubation with low- and high-pressure endotracheal tube cuffs. *Anesth Analg* 1978; 57:577-579 PubMed
61. Stride PC. Postoperative sore throat: topical hydrocortisone. *Anaesthesia* 1990; 45:968-971 PubMed
62. Jensen PJ, Hommelgaard P, Sondergaard P, Eriksen S. Sore throat after operation: influence of tracheal intubation, intracuff pressure and type of cuff. *Br J Anaesth* 1982; 54:453-457 PubMed
63. Nordin U, Lindholm C E, Wolgast M. Blood flow in the rabbit tracheal mucosa under normal conditions and under the influence of tracheal intubation.. *Acta Anaesthesiol Scand* 1977; 21:81-94 PubMed
64. Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fluid leakage past tracheal tube cuffs: evaluation of the new Microcuff endotracheal tube. *Intensive Care Med* 2003; 29:1849-1853 PubMed

65. Pitts R, Fisher D, Sulemanji D, Kratochvil J, Jiang Y, Kacmarek R. Variables affecting leakage past endotracheal tube cuffs: a bench study. *Intensive Care Med* 2010; 36:2066-2073 PubMed
66. Bernhard WN, Cottrell JE, Sivakumaran C, Patel K, Yost L, Turndorf H. Adjustment of intracuff pressure to prevent aspiration. *Anesthesiology* 1979; 50:363-366 PubMed
67. Touzot-Jourde G, Stedman NL, Trim CM. The effects of two endotracheal tube cuff inflation pressures on liquid aspiration and tracheal wall damage in horses. *Vet Anaesth Analg* 2005; 32:23-29 PubMed
68. Kako H, Goykhman A, Ramesh AS, Krishna SG, Tobias JD. Changes in intracuff pressure of a cuffed endotracheal tube during prolonged surgical procedures. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79:76-79 PubMed
69. Sole ML, Combs SM, Willis J. Changes in endotracheal cuff pressures over time. *Crit Care Med* 2003; 31: A144
70. Sole ML, Poalillo FE, Byers JF, Ludy JE. Bacterial growth in secretions and on suctioning equipment of orally intubated patients: a pilot study. *Am J Crit Care* 2002; 11:141-149 PubMed
71. Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jimenez E, Kalita SJ, Poalillo E et al. Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: a pilot study. *Am J Crit Care* 2009; 18:133-143 PubMed
72. Fu Y, Xi X. [Analysis on risk factors of endotracheal cuff under inflation in mechanically ventilated patients]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2014; 26:870-874 PubMed
73. Sole ML, Su X, Talbert S, Penoyer DA, Kalita S, Jimenez E et al. Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. *Am J Crit Care* 2011; 20:109-117 PubMed
74. Nseir S, Duguet A, Copin M-C, De Jonckheere J, Zhang M, Similowski T, Marquette C-H. Continuous control of endotracheal cuff pressure and tracheal wall damage: a randomized controlled animal study. *Crit Care* 2007; 11:R109 PubMed
75. Tu HN, Saidi N, Leiutaud T, Bensaid S, Menival V, Duvaldestin P. Nitrous oxide increases endotracheal cuff pressure and the incidence of tracheal lesions in anesthetized patients. *Anesth Analg* 1999; 89:187-190 PubMed
76. Hilding AC. Laryngotracheal damage during intratracheal anesthesia. Demonstration by staining the unfixed specimen with methylene blue. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971; 80:565-581 PubMed

77. Donnelly WH. Histopathology of endotracheal intubation. An autopsy study of 99 cases. Arch Pathol 1969; 88:511-520 PubMed
78. McHardy FE, Chung F. Postoperative sore throat: cause, prevention and treatment. Anaesthesia 1999; 54:444-453 PubMed
79. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, Balduyck M. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med 2011; 184:1041-1047 PubMed
80. Palmer LB. Ventilator-associated tracheobronchitis. Curr Respir Med Rev 2010; 6: 58-64
81. Alvarez Lerma F, Sanchez Garcia M, Lorente L, Gordo F, Anon JM, Alvarez J et al. Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia and their implementation. The Spanish 'Zero-VAP' bundle. Med Intensiva 2014; 38:226-236 PubMed

**Anexo N°04:** Desarrollo de la lista de chequeo de acuerdo a la metodología de la investigación seleccionada

<b>TITULO DE LA INVESTIGACION:</b> MONITOREO DE LA PRESIÓN INTRACUFF DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS: MÉTODO CONVENCIONAL VS MÉTODO INSTRUMENTAL				
<b>TIPO DE INVESTIGACION:</b> Revisión Sistemática				
<b>Pautas para evaluar</b>	SI	DUDOSO NO SE	NO	ANALISIS CRITICO
<b>TÍTULO Y RESUMEN</b>				
<b>1. Título</b>				
Identificar la publicación como RS, MA o ambas.	X			El título de la investigación es: <b>¿La medición objetiva de las presiones del manguito del tubo traqueal minimiza los efectos adversos y mantiene presiones precisas del manguito? Una revisión sistemática y metaanálisis</b>
Si se especifica que se trata de una revisión sobre ensayos clínicos ayudará a priorizarla frente a otras revisiones.			X	Es un título que no es claramente indicativo del contenido del estudio de investigación, a pesar que indica el problema de investigación y las variables principales, no indica los sujetos (grupos) que se estudian ni sus características ni el ámbito donde se realizó la investigación.  Identifica algunas de las palabras claves (descriptores) del estudio. Utiliza palabras completas (no utiliza abreviaturas ni siglas). Es gramaticalmente correcto. Usa lenguaje sencillo no jerga. Usa términos claros y directos. Usa palabras esenciales. Sin embargo no usa tono afirmativo sino está en forma de pregunta. Identifica la publicación como Revisión sistemática (RS) y Meta-análisis (MA). No especifica que se trata de una revisión sobre ensayos clínicos. Según Arada et al <sup>28</sup> , el título debe “describir el contenido de forma específica, clara y concisa, debe tener correspondencia con el objetivo principal de la investigación (objetivo general), no debe exceder de 15 palabras de manera que permita identificar el tema que investigó fácilmente. Debe evitarse títulos demasiados generales, así como el uso de siglas y palabras ambiguas.
<b>RESUMEN</b>	SI	DUDOSO NO SE	NO	ANALISIS CRITICO
<b>2. Resumen estructurado</b>				
Que incluya: antecedentes,			X	El resumen incluye: objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales y el número de registro de la RS.
Incluye objetivos	X			
Incluye fuente de los datos	X			

Incluye criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones	X			El resumen no incluye los antecedentes El Estilo es claro, preciso, conciso, sencillo e impersonal. Permite identificar el contenido básico de forma rápida y exacta. Es claro y fácil de entender
Incluye evaluación de los estudios y métodos de síntesis	X			Describe claramente el objetivo en el primer párrafo, el diseño/metodología en el segundo párrafo, los resultados principales en el tercer párrafo y las conclusiones en el cuarto párrafo. No es conciso, tiene más de 250 palabras.
Incluye resultados	X			Usa palabras completas, algunas indicando también sus abreviaturas
Incluye limitaciones	X			Es autosuficiente y autoexplicativo Según Fernandez L <sup>29</sup> , el resumen debe incluir información específica resumida del: Propósito de la investigación o planteamiento del problema en un solo enunciado; la descripción de los participantes en la investigación, incluyendo su número, edad, género, condiciones especiales u otras características que los identifiquen; el método; los resultados más importantes y las conclusiones principales. Además el resumen debe ser comprensible, sencillo, exacto, informativo y preciso. Nada de extras ni adornos: sólo los hechos.
Incluye conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales	X			
Incluye número de registro de la RS	X			
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
<b>3. Justificación</b>				
Implica describir lo que se conoce del tema	X			El estudio describe los que se conoce a nivel internacional del tema en estudio, haciendo referencia a la importancia del problema y a la controversia existente sobre las intervenciones que se revisa:  La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, pues no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser lo suficientemente significativo para que se justifique su realización <sup>30</sup>  Tal como se evidencia en este estudio, dado que <i>expone las razones por las cuales</i> es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella.
Comentar la necesidad de la RS haciendo referencia a la importancia del problema y a la controversia existente sobre las intervenciones que se desea revisar.	X			Muchos pacientes en la unidad de cuidados intensivos (UCI) o quirófano (AT) requerirán la intubación con un tubo endotraqueal o de traqueostomía. El inflado del manguito es importante para asegurar la posición del tubo, proporcionar un sello adecuado para la ventilación y evitar la aspiración de secreciones gástricas y orales. Las presiones del manguito traqueal fuera de rango son comunes en pacientes con intubación intratraqueal. El exceso de inflación del manguito puede afectar el flujo sanguíneo de la mucosa traqueal. Esto se ha asociado con lesiones traqueales que incluyen inflamación de la mucosa, isquemia de la mucosa, ulceración traqueal, estenosis, fístula traqueoesofágica, traqueomalacia y rotura traqueal. Por el contrario, la falta de inflado del manguito se asocia con ventilación inadecuada y microaspiración, lo que puede dar lugar a complicaciones adquiridas por el ventilador, incluida la neumonía.

				Se ha afirmado que la medición y el ajuste rutinarios de la presión del manguito para mantener la presión dentro de un rango recomendado son importantes en la prevención de los efectos adversos para el paciente intubado. Sin embargo, entre los métodos utilizados, hay mucha variabilidad que varía desde las técnicas de estimación subjetiva hasta las medidas más objetivas. A pesar de esta recomendación para la medición de rutina, la monitorización de la presión del manguito varía de un sitio a otro, y la literatura reciente ha demostrado que faltan guías o protocolos dedicados y documentación.
<b>4. Objetivos</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (acrónimo PICOS).	X			Los objetivos señalan a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio <sup>30</sup> El objetivo de esta revisión sistemática fue examinar si el ajuste de la presión del manguito guiado por la medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva o la observación del valor de presión solo, fue capaz de prevenir los efectos adversos relacionados con el paciente en pacientes ventilados mecánicamente con una vía aérea artificial. EL objetivo lo redacta en verbo en infinitivo. Utiliza verbos activos de interpretación unívoca que no desorienten o engañen posteriormente al lector. Plantea de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios
<b>MÉTODOS</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
<b>5. Protocolo y registro</b>				
Indicar si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web),			X	No indica si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web),
Si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.	X			Si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro, que es: MEDLINE   ID: mdl-27608338
<b>6. Criterios de elegibilidad</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Especificar las características de los estudios (por ej., cada uno de los elementos del acrónimo	X			En la table 3 del artículo especifica las características de los estudios revisados como: Número (control / intervención) Distribución de sexo (M / F) Años (control / intervención); Tiempo de intubación (horas); Rango recomendado de presión del manguito (cmH <sub>2</sub> O); Muestra de población; Brazo de control (sin medición / estimación); Brazo de intervención (medición objetiva); Medidas de resultado; Descubrimientos importantes

PICOS, duración del seguimiento)				Segùn Coello P, et al <sup>31</sup> En determinadas estrategias de búsqueda, de acuerdo con la pregunta propuesta, es útil y necesario utilizar lo que se denominan limitadores, que no son más que restricciones a la estrategia de búsqueda. Limitadores existen de muchos tipos: por período de publicación, tipo de estudio, lugar de publicación, nombre de la revista, etc. En el estudio se especifica las características de la búsqueda, los años abarcados que fueron 1970 hasta marzo del 2015; los idiomas que fueron el inglés y el francés; el estatus de publicación utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.
Especificar las características de la búsqueda (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación	X			
<b>7. Fuentes de información</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Describir todas las fuentes de información (por ej., bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.)	x			Se realizó una estrategia de búsqueda exhaustiva de las bases de datos electrónicas PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL y ScienceDirect. Se realizaron búsquedas en todas las bases de datos desde 1970 hasta marzo de 2015. Se revisaron solo los estudios posteriores a 1970 para excluir tubos de traqueotomía y traqueostomía de baja presión y volumen más antiguo, que se reemplazaron por manguitos de alto volumen y baja presión (HVLP) a principios de los años setenta. Segùn Coello P, et al <sup>31</sup> , se denominan fuentes de información a los distintos materiales que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento. La clasificación principal de las fuentes es por el tipo de contenido de cada una, con independencia del formato o medio físico (papel, electrónico) en que se presentan. En información biomédica se ha tomado también la definición de fuentes de información primarias y secundarias. Como fuente de información primaria podemos considerar los artículos originales de revistas. Una fuente de información secundaria es aquella que recopila información de una o más fuentes primarias y la procesa para poder acceder mejor a ella o comprenderla mejor, mediante procesos como la lectura crítica y la síntesis de la información. Las bases de datos secundarias en enfermería no son lógicamente tan numerosas como las primarias. Serán siempre nuestra primera elección cuando tengamos una pregunta de investigación. Encontrar un documento de síntesis de la evidencia, elaborado de forma sistemática, nos ahorrará muchos esfuerzos y nos brindará una respuesta posiblemente válida. Las bases de datos de fuentes de información secundaria de mayor interés para enfermeira son; Cochrane Library Plus, Tripdatabase, CUIDEN y las bases de datos de fuentes de información primaria tenemos: BDIE, Pubmed.
Describir la fecha de la última búsqueda realizada				

8. Búsqueda	SI	DUDOSO NO SE	NO	ANALISIS CRITICO
<p>Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de tal forma que pueda ser reproducible</p>				<p>Las palabras clave o los términos de búsqueda fueron los siguientes: ('presión del manguito' O 'volumen del manguito' 'ventilación mecánica' O 'ventilación mecánica' O 'paciente ventilado' O ventilación * O intubat * O traqueostom * Y medida * O grabación * O monitor * O observe * O administre *). Además, escaneamos citas de artículos originados en la búsqueda de la base de datos.</p> <p>. Los límites de idioma se establecieron en inglés y francés. Los estudios en animales fueron excluidos.</p> <p>Segùn Coello P, et al <sup>31</sup> hay que tener en cuenta que la búsqueda de información en las fuentes electrónicas no puede realizarse a través de frases o de preguntas completas: se debe realizar interrogando a la base de datos utilizando una palabra o una serie de palabras combinadas con un lenguaje de interrogación determinado que pueda ser descifrado por la base de datos.</p> <p>Es necesario formular la pregunta de forma estructurada para aclarar el tema de búsqueda; esto nos ayudará enormemente a encontrar los términos más adecuados. Para elegir un término u otro hay que identificar primero en qué idioma trabaja la base de datos. La mayoría utilizan la lengua inglesa y los documentos que se recogen están en este idioma. Por ello, la búsqueda deberá realizarse en el idioma de la base de datos.</p> <p>Algo útil para identificar los términos de búsqueda es pensar en términos idóneos para cada apartado de la pregunta.</p> <p>Los operadores <i>booleanos</i> utilizados en las estrategias de búsqueda en bases de datos son principalmente tres: OR, AND y NOT. El que utilice em mi busqueda fue el boleano and.</p>
<p><b>9. Selección de los estudios</b></p>				
<p>Especificar el proceso de selección de los estudios, con los criterios de inclusión y exclusión. Definir la elegibilidad de los estudios incluidos en la RS y, cuando sea pertinente, en el MA.</p>				<p>Segùn Coello P, et al <sup>31</sup> En determinadas estrategias de búsqueda, de acuerdo con la pregunta propuesta, es útil y necesario utilizar lo que se denominan limitadores, que no son más que restricciones a la estrategia de búsqueda. Limitadores existen de muchos tipos: por período de publicación, tipo de estudio, lugar de publicación, nombre de la revista, etc.</p> <p>La utilización de limitadores debe estar justificada y saber qué restricciones aparecerán al introducir un limitador o un grupo de ellos. En general, si no se dispone de una muy buena razón para introducir un limitador, es mejor no hacerlo.</p> <p>Em nuestro estudio em cuestión, de los 1009 documentos identificados, 985 se eliminaron en la revisión de resumen debido a copias duplicadas o que cumplían los criterios de exclusión a priori. Los 24 estudios restantes se revisaron a texto completo y se excluyeron si fueran ensayos controlados no aleatorios, no disponibles en inglés, texto completo no disponible o no en el tema real. Esta revisión sistemática se basó en nueve estudios que incluyeron siete ECA y dos ensayos controlados pseudo aleatorizados en los que se compararon las intervenciones pero los participantes no se asignaron aleatoriamente a los grupos .</p>

				<p>Los estudios seleccionados para el metanálisis se limitaron a aquellos que investigaban pacientes ventilados mecánicamente tanto en la UCI como en el OT con un tubo endotraqueal o un tubo de traqueostomía.</p> <p>Los resultados primarios fueron los efectos adversos asociados, incluido el dolor de garganta autoinformado, la voz ronca, la lesión de la mucosa traqueal visualizada mediante fibrobroncoscopia y la post-extubación de la tos en diversos momentos.</p> <p>Los resultados secundarios de interés fueron presiones del manguito dentro del rango recomendado.</p> <p>Para calcular los intervalos de confianza (IC) del 95% y los tamaños del efecto, se requirió que los estudios informaran los promedios, las desviaciones estándar y el tamaño de la muestra o el tamaño de la muestra, y <i>P</i>-valor.</p> <p>Para calcular los odds ratios, se requirió que los estudios informaran números y porcentajes.</p> <p>Para evaluar la elegibilidad, dos evaluadores independientes (CH, JP) examinaron independientemente los títulos y resúmenes de los estudios y consultaron en caso de desacuerdo.</p>
<b>10. Proceso de extracción de datos</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotados, por duplicado y de forma independiente)				<p>Dos revisores (CH, JP) realizaron de forma independiente y luego cotejaron los datos con respecto al diseño del estudio, la intervención y las medidas de resultado.</p> <p>Para comparar los resultados entre los ensayos, para los resultados continuos se calcularon los estimadores de tamaño de efecto imparcial (<i>g de Hedges</i>) con intervalos de confianza del 95%, utilizando un software de metaanálisis completo.</p> <p>Los resultados dicotómicos se expresaron como razones de riesgo con intervalos de confianza del 95%.</p> <p>Los datos se combinaron utilizando el modelo de efectos fijos, sin embargo, donde la heterogeneidad fue estadísticamente significativa (<i>Q</i> estadística <math>P &lt; 0.01</math>), los datos fueron reanalizados usando el modelo de efectos aleatorios.</p> <p>El metanálisis no fue posible para algunos resultados debido a la heterogeneidad en el método de medición y las medidas de resultado infrecuentes incluidas en los estudios.</p> <p>Los datos para estos resultados se informaron de forma descriptiva</p> <p>La calidad de las características metodológicas de los nueve estudios se evaluó y calificó de forma independiente mediante la escala de la base de datos de pruebas de fisioterapia (PEDro). Los criterios incluyen la especificación de criterios de elegibilidad (no calificados), asignación aleatoria, asignación encubierta, similitud inicial, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, medida de resultados clave &gt; 85% de los sujetos, intención de tratar, comparación estadística entre grupos y medidas puntuales, y medidas de variabilidad. Solo los criterios del 2 al 11 se califican en la escala PEDro. Este es un instrumento confiable para calificar la calidad de los ensayos controlados aleatorios (ECA), basado en una escala de 0-10 puntos donde una puntuación de seis o más indica una prueba de</p>
Describir cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.				

				<p>calidad moderada a alta. Luego de una calificación y evaluación independiente, ambos revisores (CH, JP) discutieron y verificaron los resultados. El consenso se logró con una discusión abierta entre los investigadores</p> <p>Segùn Coello P, et al <sup>31</sup>, con las revisiones sistemáticas también debemos hacer una lectura crítica de sus resultados. Hay tres aspectos generales a tener en cuenta al leer de forma crítica una revisión y nos ofrecen una guía rápida y sencilla de los aspectos necesarios para evaluar la validez y la calidad de una revisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son válidos los resultados?</li> <li>• ¿Cuáles han sido los resultados?</li> <li>• ¿Me resultarán útiles los resultados en el cuidado de mis pacientes?</li> </ul> <p>Esta valoración crítica que presentamos no otorga una puntuación a cada apartado específico, sino que nos ayuda a valorar la revisión en su conjunto.</p>
<b>11.Lista de datos</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ej., PICOS, fuente de financiación)				Segùn Coello P, et al <sup>31</sup> . También deberá considerarse cuáles son los resultados de interés, es decir, las variables de resultado que se han seleccionado para juzgar la utilidad del tratamiento o intervención. Éstas pueden ser variables intermedias o bien variables finales pero en cualquier caso deben priorizarse aquellas variables que resultan más relevantes y que ayudan a comprender mejor las consecuencias prácticas de la aplicación de la intervención. No resulta de utilidad seleccionar estudios que, con independencia de su diseño y/o calidad, poco o nada aportan para una mejor comprensión de su posible impacto en términos de beneficio o riesgos.
Listar y definir cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho				<p>Efectos del ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva, en comparación con la medición subjetiva u observación del valor de presión solo, en pacientes ventilados mecánicamente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y en el quirófano (OT)</p> <p>Presión del manguito del tubo endotraqueal Medición objetiva Medición subjetiva Efectos adversos</p>
<b>12.Riesgo de sesgo en los estudios individuales</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó a				La mayoría de los ensayos controlados aleatorios prospectivos se realizaron bien pero no informaron el cegamiento de los evaluadores. Las fallas observadas en los documentos de calificación más baja fueron la no especificación de los criterios de elegibilidad, la falta de informes de la asignación aleatoria o la asignación oculta, la desigualdad al inicio del estudio o el cegamiento de los evaluadores. Debido a que los pacientes fueron fuertemente sedados o anestesiados en esta etapa, se asumió que estaban cegados. Los puntajes de calidad para los estudios comparativos se proporcionan en la Tabla 2. Todos los

nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.				estudios, excepto uno fueron de un solo centro, lo que disminuye la generalización externa.  Por definición, “Sesgo es un error sistemático o una desviación de la verdad en los resultados” <sup>32</sup> . Esta desviación del valor verdad puede dar como resultado la sub/sobre-estimación de los efectos de una determinada intervención <sup>32</sup> ; sin embargo no es posible conocer hasta que grado han afectado los sesgos de los resultados en un estudio específico por ello es más apropiado considerar el “Riesgo de Sesgo” <sup>32</sup> , que es una herramienta utilizada para poder evaluar la validez de los ECAs <sup>33</sup> y poder analizar si los resultados de un estudio pueden ser interpretados confiablemente
<b>13. Medidas de resumen</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Especificar las principales medidas de resumen (por ej., razón de riesgos o diferencia de medias).				Para comparar los resultados entre los ensayos, para los resultados continuos se calcularon los estimadores de tamaño de efecto imparcial ( <i>g de Hedges</i> ) con intervalos de confianza del 95%, utilizando un software de metaanálisis completo. Los resultados dicotómicos se expresaron como razones de riesgo con intervalos de confianza del 95%. Los datos se combinaron utilizando el modelo de efectos fijos, sin embargo, donde la heterogeneidad fue estadísticamente significativa (Q estadística $P<0.01$ ), los datos fueron reanalizados usando el modelo de efectos aleatorios  Las medidas de resumen sirven para describir en forma resumida un conjunto de datos que constituyen una muestra tomada de alguna población. Podemos distinguir cuatro grupos de medidas de resumen: las medidas de centro, las medidas de posición, (las de centro son casos especiales de estas últimas), las medidas de dispersión y las medidas de forma <sup>34</sup> .
<b>14. Síntesis de resultados</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, cuando esto es posible, incluyendo medidas de consistencia para cada MA.				Dos revisores (CH, JP) realizaron de forma independiente y luego cotejaron los datos con respecto al diseño del estudio, la intervención y las medidas de resultado. . El metanálisis no fue posible para algunos resultados debido a la heterogeneidad en el método de medición y las medidas de resultado infrecuentes incluidas en los estudios. Se presentan los resultados con resume los tamaños del efecto. El metanálisis se realizó para las diferencias en las presiones del manguito entre los grupos, incidencia de tos a las dos y 24 horas, incidencia de ronquera a las dos y 24 horas e incidencia de dolor de garganta a las 24 horas. En relación a la medida de presión del manguito: seis estudios registraron la diferencia en la presión dentro del manguito entre los grupos y un modelo de efectos aleatorios ( $i^2 = 95.3, P < 0.001$ ) encontró presiones del manguito significativamente más bajas en el grupo de intervención (Hedges' <i>g</i> 1.61, intervalo de confianza [IC] 2.69 a 0.53 , $P = 0.003$ )

				<p>En relación a los efectos adversos:</p> <p>Tos, ronquera</p> <p>Los modelos de efectos aleatorios encontraron un efecto significativo para la incidencia de tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.43, IC 0.23 a 0.79, <math>P = 0.007</math>) pero no durante 24 horas (OR 0.80, IC 0.33 a 1.99, <math>P = 0.64</math>). Aunque dos estudios no encontraron diferencias entre los grupos en la ronquera a las dos horas postoperatorias (OR 0,67, IC 0,39 a 1,16, <math>P = 0,15</math>), en general hubo una disminución significativa de la ronquera a las 24 horas en el grupo de intervención (OR 0,49; IC 0,31 a 0,76, <math>P &lt; 0,002</math>).</p> <p>Dolor de garganta, dolor y disfagia</p> <p>Tres estudios encontraron una incidencia significativamente mayor de dolor de garganta en el grupo control a las 24 horas (OR 0,55, IC 0,41 a 0,75, <math>P = 0,00</math>). Otro estudio estableció el dolor mediante la escala analógica visual (EAV) y encontró una puntuación significativamente mayor para el dolor a las dos y seis horas, pero no a las 24 horas. Un estudio investigó la disfagia a las dos y 24 horas y no encontró diferencias entre los grupos.</p> <p>Lesiones traqueales</p> <p>De los dos estudios que buscaron lesión traqueal, Liu et al (<math>P = 0.043</math>) y Sajedi et al (<math>P &lt; 0.001</math>) encontraron una mayor incidencia de lesión traqueal en el grupo de control. También hubo una incidencia más alta (<math>P = 0.002</math>) de expectoración estriada en sangre en el grupo control.</p> <p>Aspiración silenciosa</p> <p>Se encontró una incidencia significativa de aspiración silenciosa en el grupo de intervención (<math>P &lt; 0.001</math>) de un estudio.</p> <p>Tasas de sobreinflación</p> <p>Un estudio examinó las tasas de sobreinflación (<math>&gt; 25 \text{ cmH}_2\text{O}</math>) y sobreinflación severa (<math>&gt; 40 \text{ cmH}_2\text{O}</math>) y no encontró diferencias entre los grupos.</p> <p><b>Tiempo de intubación y posible riesgo de sesgo</b></p> <p>La mayoría de los estudios tuvieron tiempos de intubación de aproximadamente dos horas, incluidos todos los estudios incluidos en los metanálisis que informaron dolor, dolor de garganta, ronquera, disfagia y tos. Los únicos valores atípicos fueron Zand et al (98 horas) y Rubes et al (50 horas). Dos estudios informaron un tiempo de intubación aproximado para ambos grupos, y un estudio no informó en ningún momento. En los estudios, los tiempos entre los grupos fueron homogéneos, excepto en el estudio de Rubes et al, donde hubo una diferencia no significativa entre los grupos (<math>p = 0,038</math>).</p>
<b>15. Riesgo de sesgo entre los estudios</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa				Los estudios en este grupo fueron relativamente homogéneos en cuanto a los tiempos de intubación y el tipo de cirugías dentro de los grupos. Otros factores, aunque son una fuente de variabilidad, deberían haberse contrarrestado mediante la asignación al azar. Sin embargo, es necesario realizar estudios más amplios con el análisis ajustado para los factores de confusión.

(por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva).				Es importante evaluar el riesgo de sesgo en todos los estudios de una revisión independientemente de la variabilidad anticipada en los resultados o la validez de los estudios incluidos. Por ejemplo, los resultados pueden ser consistentes entre los estudios pero todos los estudios pueden presentar defectos. En este caso, las conclusiones de la revisión no deberían ser tan sólidas como las de una serie de estudios rigurosos que producen resultados consistentes acerca del efecto de una intervención <sup>5</sup> .
<b>16. Análisis adicionales</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Describir los métodos adicionales de análisis (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), en el caso de que se hiciera, indicar cuáles fueron pre-especificados.			x	No se encontraron análisis adicionales
<b>RESULTADOS</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
<b>17. Selección de estudios</b>				
Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la RS, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo. El diagrama de flujo se convierte en un elemento esencial en las RS, en donde se valora el número de registros en				De los 1009 documentos identificados, 985 se eliminaron en la revisión de resumen debido a copias duplicadas o que cumplían los criterios de exclusión a priori. Los 24 estudios restantes se revisaron a texto completo y se excluyeron si fueran ensayos controlados no aleatorios, no disponibles en inglés, texto completo no disponible o no en el tema real. Esta revisión sistemática se basó en nueve estudios que incluyeron siete ECA y dos ensayos controlados pseudoaleatorizados en los que se compararon las intervenciones pero los participantes no se asignaron aleatoriamente a los grupos.

cada etapa: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión (ver figura 1).				
<b>18. Características de los estudios</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.				<p>Los estudios se realizaron en centros de cuidados intensivos terciarios para adultos, quirófano, ambos quirófanos y centros de cuidados intensivos, o intubados en salas médicas. La edad promedio general fue de 43 años (rango 22-70). La proporción de hombres a mujeres fue de aproximadamente 1: 1 (Tabla 3). El tiempo de intubación varió de 1.76 a 98.4 horas con una media de 21.7 horas. El tiempo de intubación para la UCI, el AT y la UCI, y los pacientes del pabellón fue más largo (rango 8-98.4 horas) en comparación con el tiempo de intubación en el TO (rango 1.76-4.15 horas). El número total de sujetos fue 1077 (n rango de 24 a 509).</p> <p>Los grupos de control utilizaron una variedad de técnicas de medición subjetiva y mediciones objetivas ocasionales, pero los ajustes no se guiaron por la medición objetiva frecuente de las presiones. El grupo de intervención tuvo mediciones objetivas, la mayoría de las veces con un manómetro, y las presiones se ajustaron de forma frecuente o continua utilizando este método.</p>
<b>19. Riesgo de sesgo en los estudios</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio				<p>La mayoría de los ensayos controlados aleatorios prospectivos se realizaron bien pero no informaron el cegamiento de los evaluadores. Las fallas observadas en los documentos de calificación más baja fueron la no especificación de los criterios de elegibilidad, la falta de informes de la asignación aleatoria o la asignación oculta, la desigualdad al inicio del estudio o el cegamiento de los evaluadores. Debido a que los pacientes fueron fuertemente sedados o anestesiados en esta etapa, se asumió que estaban cegados. Los puntajes de calidad para los estudios comparativos se proporcionan en la Tabla 2. Todos los estudios, excepto uno fueron de un solo centro, lo que disminuye la generalización externa.</p>
si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12)				<p>Por definición, “Sesgo es un error sistemático o una desviación de la verdad en los resultados”<sup>5</sup>. Esta desviación del valor verdad puede dar como resultado la sub/sobre-estimación de los efectos de una determinada intervención<sup>5</sup>; sin embargo no es posible conocer hasta que grado han afectado los sesgos de los resultados en un estudio específico por ello es más apropiado considerar el “Riesgo de Sesgo”<sup>5</sup>, que es una herramienta utilizada para poder evaluar la validez de los ECAs<sup>6</sup> y poder analizar si los resultados de un estudio pueden ser interpretados confiablemente</p>

20.Resultados de los estudios individuales	SI	DUDOSO NO SE	NO	ANALISIS CRITICO
<p>Para cada resultado considerado en cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).</p>				<p>Efectos adversos: Tasas de sobreinflación Resultados (estudio vs. control): 20/52 (38%) contra 24/63 (38%) P = 0,99 Favores: No Significativo</p> <p>Efectos adversos: Tasas de sobreinflación severa Resultados (estudio vs. control): 21% contra 17% P = 0,83 Favores: No Significativo</p> <p>Efectos adversos: Disfagia a las 2 h Resultados (estudio vs. control): 39 (89) vs. 36 (82) P = 0.367 Favores: No Significativo</p> <p>Efectos adversos: Disfagia a las 24 h Resultados (estudio vs. control): 31 (71) vs. 34 (77) P = 0,467 Favores: No Significativo</p> <p>Efectos adversos: Dolor 1 h después de la extubación (Escala Analógica Visual) Resultados (estudio vs. control): 3.9 (1.5) vs. 5.3 (1.1) P = 0.002 Favores: Grupo de estudio</p> <p>Efectos adversos: Dolor 6 h después de la extubación (EAV) Resultados (estudio vs. control): 3.1 (1.5) vs. 4.5 (1.3) P = 0.002 Favores: Grupo de estudio</p> <p>Efectos adversos: Dolor 24 h después de la extubación (EVA) Resultados (estudio vs. control): 1.6 (1.2) vs. 1.9 (1.1) P = 0.4 Favores: No Significativo</p> <p>Efectos adversos: Expectorcación veteada de sangre Resultados (estudio vs. control): 9% (4) vs. 30% (11) P = 0.002 Favores: Grupo de estudio</p> <p>Efectos adversos: Expectorcación veteada de sangre Examen fibroscópico broncoscópico (grado de lesión) Resultados (estudio vs. control): P = 0.043 Favores: Grupo de estudio</p> <p>Efectos adversos: Puntaje de la lesión de la mucosa traqueal TMLS &gt; 0 Resultados (estudio vs. control): 28% contra 77.5% P &lt; 0.001 Favores: Grupo de estudio</p> <p>Mediciones dentro del manguito Efectos adversos: Diferencia media de Tubo traqueal (TT) Presión del manguito (CP) en el grupo de estudio después de la palpación frente al ajuste (mmHg) Resultados (estudio vs. control): 43 +/- 23.3 vs. 20 +/- 3.1 P &lt; 0.001 N = 236 N = 273 Favores: Grupo de estudio</p>

				<p>Efectos adversos: CP media en el grupo de control suelto frente a la presión establecida (cmH<sub>2</sub>O)  Resultados (estudio vs. control): 81 +/- 17 vs. 23.4 +/- 3 P &lt;0.001  N = 40 N = 40  Favores: Grupo de estudio</p> <p>Efectos adversos: Número de mediciones dentro del rango recomendado de CP  Resultados (estudio vs. control): 181 (90.5%) vs. 123 (31.8%)  P&lt;0.001 (IC 95% 2.44-3.32)  N = 20 N = 39  Favores: Grupo de estudio</p>
<b>21.Síntesis de los resultados</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Presentar los resultados de todos los MA realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia				<p>Se presentan los resultados con resume los tamaños del efecto. El metanálisis se realizó para las diferencias en las presiones del manguito entre los grupos, incidencia de tos a las dos y 24 horas, incidencia de ronquera a las dos y 24 horas e incidencia de dolor de garganta a las 24 horas.</p> <p>En relación a la medida de presión del manguito: seis estudios registraron la diferencia en la presión dentro del manguito entre los grupos y un modelo de efectos aleatorios (<math>i^2 = 95.3, P &lt;0.001</math>) encontró presiones del manguito significativamente más bajas en el grupo de intervención (Hedges' g 1.61, intervalo de confianza [IC] 2.69 a 0.53, <math>P = 0.003</math>)</p> <p>En relación a los efectos adversos:  Tos, ronquera  Los modelos de efectos aleatorios encontraron un efecto significativo para la incidencia de tos a las dos horas (odds ratio [OR] 0.43, IC 0.23 a 0.79, <math>P = 0.007</math>) pero no durante 24 horas (OR 0.80, IC 0.33 a 1.99, <math>P = 0.64</math>). Aunque dos estudios no encontraron diferencias entre los grupos en la ronquera a las dos horas postoperatorias (OR 0,67, IC 0,39 a 1,16, <math>P = 0,15</math>), en general hubo una disminución significativa de la ronquera a las 24 horas en el grupo de intervención (OR 0,49; IC 0,31 a 0,76, <math>P &lt;0,002</math>).</p> <p>Dolor de garganta, dolor y disfagia  Tres estudios encontraron una incidencia significativamente mayor de dolor de garganta en el grupo control a las 24 horas (OR 0,55, IC 0,41 a 0,75, <math>P = 0,00</math>). Otro estudio estableció el dolor mediante la escala analógica visual (EAV) y encontró una puntuación significativamente mayor para el dolor a las dos y seis horas, pero no a las 24 horas. Un estudio investigó la disfagia a las dos y 24 horas y no encontró diferencias entre los grupos.</p> <p>Lesiones traqueales  De los dos estudios que buscaron lesión traqueal, Liu et al (<math>P = 0.043</math>) y Sajedi et al (<math>P &lt;0.001</math>) encontraron una mayor incidencia de lesión traqueal en el grupo de control. También hubo una incidencia más alta (<math>P = 0.002</math>) de expectoración estriada en sangre en el grupo control.</p>

				<p>Aspiración silenciosa Se encontró una incidencia significativa de aspiración silenciosa en el grupo de intervención (<math>P &lt; 0.001</math>) de un estudio.</p> <p>Tasas de sobreinflación Un estudio examinó las tasas de sobreinflación (<math>&gt; 25 \text{ cmH}_2\text{O}</math>) y sobreinflación severa (<math>&gt; 40 \text{ cmH}_2\text{O}</math>) y no encontró diferencias entre los grupos.</p> <p><b>Tiempo de intubación y posible riesgo de sesgo</b> La mayoría de los estudios tuvieron tiempos de intubación de aproximadamente dos horas, incluidos todos los estudios incluidos en los metanálisis que informaron dolor, dolor de garganta, ronquera, disfagia y tos. Los únicos valores atípicos fueron Zand et al (98 horas) y Rubes et al (50 horas). Dos estudios informaron un tiempo de intubación aproximado para ambos grupos, y un estudio no informó en ningún momento. En los estudios, los tiempos entre los grupos fueron homogéneos, excepto en el estudio de Rubes et al, donde hubo una diferencia no significativa entre los grupos (<math>p = 0,038</math>).</p>
<b>22. Riesgo de sesgo entre los sujetos</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).				<p>Los estudios en este grupo fueron relativamente homogéneos en cuanto a los tiempos de intubación y el tipo de cirugías dentro de los grupos. Otros factores, aunque son una fuente de variabilidad, deberían haberse contrarrestado mediante la asignación al azar. Sin embargo, es necesario realizar estudios más amplios con el análisis ajustado para los factores de confusión.</p> <p>Es importante evaluar el riesgo de sesgo en todos los estudios de una revisión independientemente de la variabilidad anticipada en los resultados o la validez de los estudios incluidos. Por ejemplo, los resultados pueden ser consistentes entre los estudios pero todos los estudios pueden presentar defectos. En este caso, las conclusiones de la revisión no deberían ser tan sólidas como las de una serie de estudios rigurosos que producen resultados consistentes acerca del efecto de una intervención <sup>5</sup>.</p>
<b>23. Análisis adicionales</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión (ver ítem 16).			x	No se encontraron análisis adicionales

<b>DISCUSIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
<b>24. Resumen de la evidencia</b>				
Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ej., proveedores cuidados, usuarios y decisores en salud).		Tabla 2		Esta revisión ha encontrado evidencia preliminar de que el ajuste de la presión del manguito guiado por medición objetiva en comparación con la medición subjetiva u observación de la presión sola, puede prevenir efectos adversos incluyendo ronquera, dolor de garganta, lesiones de la tráquea e incidencias de aspiración silenciosa, así como manteniendo precisas presiones de manguito.
<b>25. Limitaciones</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ej., riesgo de sesgo) y de la revisión (por ej., obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva.				Esta revisión sistemática y metanálisis tiene algunas limitaciones, a saber, el pequeño número de participantes incluidos en los estudios y la heterogeneidad de la metodología y las medidas de resultado. Los criterios iniciales excluyeron la comparación del monitoreo continuo o automatizado. Estas formas de monitoreo son cada vez más comunes y deben investigarse más a fondo. La generalización de los resultados puede ser limitada ya que la mayoría de los ensayos se realizaron dentro de un quirófano, donde el tiempo de intubación es más corto en relación con las estancias en la UCI. Esta revisión no buscó delinear los detalles del rango recomendado de presión del manguito, la frecuencia de las mediciones o el dispositivo objetivo utilizado. Se requieren más estudios definitivos para informar los detalles asociados con esta práctica. Los ensayos futuros deben enfocarse en objetivos mensurables específicos, como un rango recomendado de presión del manguito, y estar impulsados para obtener resultados significativos a corto y largo plazo. Es importante incluir a priori una población más diversa de pacientes intubados para investigar qué población de pacientes recibe el mayor beneficio de la medición de la presión del manguito.
<b>26. Conclusiones</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
Proporcionar una interpretación general de los				El ajuste de las presiones del manguito guiado por la medición subjetiva, o la observación del valor de la presión solo, puede conducir a efectos adversos relacionados con el paciente y

resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación. En las RS/MA es esencial los apartados finales de “implicaciones para la práctica clínica” e “implicaciones para la investigación”.				presiones del manguito inexactas. Se recomienda usar un dispositivo objetivo.
<b>FINANCIACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>DUDOSO NO SE</b>	<b>NO</b>	<b>ANALISIS CRITICO</b>
<b>27.Financiación</b>				
Describir las fuentes de financiación de la RS y otro tipo de apoyos (por ej.,aporte de los datos), así como el papel de los financiadores en la RS.			x	No describe las fuentes de financiación y ningún otro tipo de apoyo.