



## Revisión literaria del rango apropiado de la presión del cuff para el manejo de usuarios adultos con vía aérea artificial

Felipe Rosales Lillo<sup>1</sup>

Recibido: 13 de septiembre de 2018 / Revisado: 28 de noviembre de 2019 / Aceptado: 19 de febrero de 2019

**Resumen.** Existen diferentes recomendaciones internacionales del rango de presión del “cuff” a utilizar para el manejo de usuarios adultos con vía aérea artificial. En Chile no existe una guía clínica en el tema, por lo que algunas instituciones han creado sus propios protocolos recomendando distintas presiones referenciando literatura internacional. El objetivo de este trabajo es conocer el rango seguro de insuflación del “cuff” de cánulas de traqueostomía y tubos endotraqueales. Se realizó una revisión literaria con enfoque cualitativo de artículos publicados en inglés y de sus referencias primarias, con criterios de inclusión de estudios experimentales y observacionales, con acceso completo, con recomendaciones de presiones a utilizar, en población humana mayor a 18 años y animales, y con procedimientos médicos-científicos. En animales los rangos recomendados a utilizar difieren según la especie. En humanos los rangos recomendados también son diversos. Parte de la literatura actual sobre las presiones a utilizar en pacientes han sido basadas en estudios llevados a cabo en animales. Por ello, no se debe generalizar recomendaciones en base a investigaciones con muestras no humanas debido a los resultados encontrados. Considerando exclusivamente estudios en humanos con resultados analizados estadísticamente, la presión mínima a utilizar para evitar el riesgo de aspiración es de 20 cm H<sub>2</sub>O y la presión máxima para evitar el daño traqueal es de 30 cm H<sub>2</sub>O. Se precisan nuevas investigaciones con tecnología reciente en población exclusivamente humana. Los protocolos internos de cada institución chilena necesitan ser revisados para analizar los artículos primarios de sus referencias.

**Palabras clave:** Vía aérea artificial; traqueostomía; tubo endotraqueal; presión del balón.

### [en] Literature review of an adequate cuff pressure range for the management of adult patients with an artificial airway

**Abstract.** There are different international recommendations in relation to the use of cuff pressure ranges for the management of adult patients with an artificial airway. In Chile there are no clinical guidelines on this topic. Due to this, some institutions have created their own protocols, in which different cuff pressures are recommended. The goal of this research is to find a safe pressure range to insufflate the cuff of tracheostomy tubes and endotracheal tubes. A literature review was performed with a qualitative approach of: full access articles published in English and their primary references, experimental and observational research, human population over 18 years or animals, cuff pressure recommendations and medical-scientific procedures were included. Cuff pressure range recommendations vary according to the animals studied. In human population, the ranges recommended are also different. Some current literature relating to cuff pressure values to use in patients have been based upon research performed on animals. Due to this, cuff pressure range recommendations should be based on research carried out on humans. Considering exclusively human studies with scientific statistical results, the minimum pressure to avoid the risk of aspiration is 20 cm H<sub>2</sub>O, whilst the maximum pressure to avoid the risk of tracheal

<sup>1</sup> Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile.  
frosaleslillo@gmail.com

damage is 30 cm H<sub>2</sub>O. New research, with recent technology used exclusively on human population, is required. The protocols used by Chilean institutions need to be revised.

**Key words:** Artificial airway, tracheostomy, endotracheal tube, cuff pressure.

**Cómo citar:** Rosales Lillo, F. (2019). Revisión literaria del rango apropiado de la presión del cuff para el manejo de usuarios adultos con vía aérea artificial *Revista de Investigación en Logopedia*, 9(1), 1-19.

## Introducción

Los tubos endotraqueales son utilizados en pacientes que requieren sedación general para la realización de procedimientos médicos, o en pacientes que requieren ventilación mecánica en Unidades de Paciente Crítico. Cuando el proceso de destete o “*weaning*” falla como consecuencia de la imposibilidad del paciente de controlar su saliva y/o secreciones a nivel faríngeo y/o cuando requiere uso prolongado de ventilación mecánica, las cánulas de traqueostomía son consideradas para prevenir las complicaciones asociadas a la intubación prolongada (Baheti y Laheri, 2015; Cápura y Falduti, 2015). Un componente que los tubos endotraqueales y algunas cánulas de traqueostomía poseen es el balón o “*cuff*” el cual posee dos roles principalmente cuando es insuflado: evitar el paso de contenido aspirado hacia la vía aérea inferior y evitar la fuga durante la ventilación mecánica invasiva (Calder y Pearce, 2011; Dorsch y Dorsch, 2008). Por ello, el manejo de la presión del “*cuff*” es importante en la prevención de dos principales efectos adversos relacionados a la sub insuflación y a la sobre insuflación de los balones: neumonías aspirativas y daño traqueal respectivamente (Cápura y Falduti, 2015). La presión del “*cuff*” puede ser medida en centímetros de agua (cm H<sub>2</sub>O) o en milímetros de mercurio (mm Hg). De hecho, es importante destacar que 1 mm Hg es equivalente a 1.36 cm H<sub>2</sub>O.

Las actuales guías clínicas internacionales de manejo de usuarios con vía aérea artificial, libros e investigaciones de diversos países (Estados Unidos, Bélgica, Reino Unido e India), recomiendan diferentes rangos de presión del “*cuff*” a utilizar. Hess (2005), De Leyn et al. (2007) y Credland (2015) mencionan que la presión debería fluctuar entre 20 y 25 mm Hg, equivalente a 25 y 35 cm H<sub>2</sub>O. Por otro lado, Das y Kumar (2015) y Sole et al. (2011) recomiendan que la presión debería mantenerse entre los 20 y 30 cm H<sub>2</sub>O. Además, la Sociedad inglesa de cuidados intensivos “*English Intensive Care Society*” (2014) menciona que la presión debería fluctuar entre los 20 y 25 cm H<sub>2</sub>O, mientras que Russell y Matta (2004) consideran que debiese oscilar entre los 15 y 25 cm H<sub>2</sub>O. La literatura muestra también variada información sobre los riesgos de la sub y sobre insuflación de los balones, tales como neumonía aspirativa, úlceras, isquemia, necrosis y fistulas traqueo-esofágicas.

En Chile no existe una guía clínica nacional para el manejo de usuarios con vía aérea artificial. Por esta razón, existen instituciones que han creado sus propios protocolos usando diferentes recomendaciones y evidencias internacionales como las mencionadas. Sin embargo, cada documento describe diferentes presiones del “*cuff*” a utilizar las que se detallan a modo de ejemplo en la Tabla 1.

Tabla 1: Recomendación del rango de presión del “cuff” a utilizar por algunos hospitales chilenos según sus protocolos internos

Hospital	Protocolo (año)	Rango de presión recomendado
Hospital de Iquique	2015	25 a 30 cm H <sub>2</sub> O
Hospital de la Florida	2014	Menor a 25 mm Hg
Hospital Santiago Oriente	2013	22 a 35 cm H <sub>2</sub> O
Hospital de Castro	2012	22 a 35 cm H <sub>2</sub> O
Hospital de Talca	2010	25 a 30 mm Hg

Es evidente que los rangos de presión recomendados difieren, por lo que los profesionales de salud en Chile no están usando los mismos criterios clínicos para la atención de usuarios con vía aérea artificial. Como consecuencia, es posible que el manejo inadecuado de la presión de los balones esté generando los efectos adversos previamente descritos durante la intervención de dichos pacientes asociados a la sub y sobre insuflación del “cuff”. Debido a esta problemática caracterizada por diferentes recomendaciones internacionales y la falta de una guía clínica nacional, surge como pregunta de investigación<sup>2</sup> ¿Cuál es el rango de presión adecuado a usar en usuarios adultos con vía aérea artificial para evitar el riesgo de aspiración y daño traqueal? El objetivo de este estudio es conocer el rango seguro de insuflación del “cuff” de cánulas de traqueostomía y tubos endotraqueales.

## Método

### Diseño de la investigación

Revisión literaria con enfoque cualitativo a través de la recolección y análisis de estudios publicados en inglés.

### Criterios de inclusión

- Tipos de estudios y características:** Investigaciones experimentales (ensayos clínicos aleatorizados, cuasi experimentales y diseños clásicos experimentales) e investigaciones observacionales (estudios de cohorte y caso-control), con acceso completo a través de la plataforma de la Universidad de Southampton, Reino Unido, con la clave de acceso del investigador. Artículos reportados en idioma inglés<sup>3</sup>. Los estudios debían incluir dentro de sus resultados recomendaciones de la presión del “cuff” a utilizar, ya sea la mínima, máxima o ambas (rango). El año de publicación considerado fue de 10 años para los artículos encontrados a través de base de datos y sin restricción para sus referencias primarias.

<sup>2</sup> Trabajo iniciado para el módulo “*Designing and Conducting Clinical Research*” del “*Master in Clinical and Health Research*” de la Universidad de Southampton, Reino Unido.

<sup>3</sup> Requisito del módulo “*Designing and Conducting Clinical Research*”.

- 2) **Sujetos de estudios:** Población humana mayor de 18 años con vía aérea artificial y animales con vía aérea artificial. Un mínimo de 5 humanos o animales por estudio. Se incluyeron ambas poblaciones ya que tras la revisión de los artículos primarios de la evidencia internacional previamente citada (Credland, 2015; Das y Kumar, 2015; De Leyn et al., 2007; “*English Intensive Care Society*”, 2014; Hess, 2005; Russel y Matta, 2004; Sole et al., 2011), tanto animales como humanos habían sido objeto de estudio para la determinación y recomendación de presiones del “*cuff*” a utilizar en población humana.
- 3) **Tipos de intervenciones:** Procedimientos médicos y científicos de tipo experimental y/u observacional.

## Métodos de búsqueda

- 1) **Palabras clave:** Se utilizaron 6 palabras claves, con sus respectivos sinónimos y acrónimos para ampliar la búsqueda, que se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2: Palabras claves, sinónimos y acrónimos

Palabras clave	Sinónimos	Acrónimos
Tracheostomised	Tracheostomized Tracheotomized Tracheotomised	-
Intubated	Endotracheal intubation	-
Tracheostomy	Tracheotomy	TT
Endotracheal tube	Intratracheal tube	ETT ET
Cuff pressure	-	-
Cuff pressure range	Cuff pressure values	-

- 2) **Búsqueda electrónica:** Las bases de datos “*Medline*”, “*CINAHL*”, “*Science Citation Index*”, “*Academic Search Index*”, “*Complementary Index*” (asociadas al buscador “*DelphiS*”), y “*Embase*” fueron utilizadas durante noviembre del 2017 para obtener los artículos a analizar. La Tabla 3 muestra los detalles de la sintaxis creada y los números de artículos encontrados por base de datos.

Tabla 3: Bases de datos, sintaxis usada y resultados

Base de datos	Sintaxis	Resultados
DelphiS: -Medline -CINAHL -Science Citation Index -Academic Search Index -Complementary Index	(((((tracheostomized) OR tracheostomised) OR tracheotomized) OR tracheotomised) AND intubated) AND tracheostomy) OR tracheotomy) OR tt) AND “endotracheal tube”) OR “intratracheal tube”) OR ett) OR et) AND “cuff pressure”) AND “cuff pressure range”) OR “cuff pressure values”	18 6 2 3 2 5
Embase	((tracheostomized OR tracheostomised OR tracheotomized OR tracheotomised) AND intubated AND (‘tracheostomy’/exp OR tracheostomy) OR ‘tracheotomy’/exp OR tracheotomy OR tt) AND (‘endotracheal tube’/exp OR ‘endotracheal tube’) OR ‘intratracheal tube’ OR ett OR et) AND (‘cuff pressure’/exp OR ‘cuff pressure’) AND ‘cuff pressure range’ OR ‘cuff pressure values’	9

**3) Búsqueda de otros recursos:** Posterior a la selección de los artículos, sus referencias fueron revisadas con el fin de obtener los artículos primarios e incluir aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión. Además, se realizó una búsqueda del factor de impacto de cada revista en la que los artículos fueron publicados, junto al número de citas a través de “*Journal Citation Reports*” (JCR) año 2017. La Tabla 4 muestra dicha información.

Tabla 4: Total de citas y factor de impacto 2017 de las revistas de los artículos revisados

Revistas utilizadas	Total de citas de la revista	Factor de impacto de la revista
Veterinary Anaesthesia and Analgesia	324	2.064
Anesthesiology	2.694	6.593
Acta Anaesthesiologica Scandinavica	638	2.270
Anesthesia & Analgesia	2.310	3.463
British Medical Journal	10.420	23.259
American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	7.132	15.239
Annals of the Royal College of Surgeons of England	294	1.470
Acta Oto-Laryngologica	505	1.161

## Instrumentos y materiales

Se utilizaron las bases de datos “*Medline*”, “*CINAHL*”, “*Science Citation Index*”, “*Academic Search Index*”, “*Complementary Index*” y “*Embase*” para la búsqueda de artículos; el software “*Mendeley*” versión 1.17.11 para administrar los artículos, bibliografías, citas y referencias; la lista “*Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*” para chequear y revisar los estudios analizados; el software “*Microsoft Excel*” 2016 para analizar los datos obtenidos en los resultados; la herramienta “*PlumX Metrics*” para contabilizar el número de citaciones de los artículos seleccionados; y finalmente la clasificación de los niveles de evidencia de “*Sackett*” para analizar los artículos escogidos.

El flujograma 1 muestra el resumen de los artículos encontrados e incluidos, junto a los procesos de eliminación y exclusión aplicados para obtener aquellos estudios que fueron finalmente analizados.

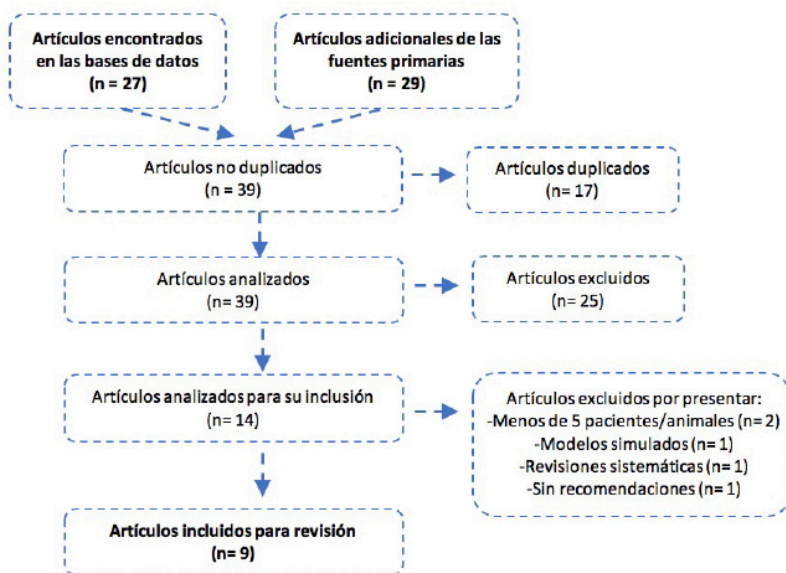


Figura 1: Flujograma del proceso de selección de artículos

Un total de veintisiete artículos fueron encontrados en las bases de datos. Adicionalmente, veintinueve fueron incluidos como artículos primarios de sus referencias. Luego, diecisiete de ellos fueron eliminados por ser duplicados, quedando un total de treinta y nueve. Tras la lectura de los resúmenes de los artículos, veinticinco fueron también excluidos por no cumplir con los criterios establecidos. Por esto, catorce fueron analizados con los criterios de inclusión donde cinco de ellos no cumplían con dichos criterios. Por ello, un total de nueve artículos fueron considerados para la revisión. Los países de origen de los estudios fueron Estados Unidos, Suecia, Inglaterra, España y Japón. Cabe destacar que mediante la herramienta “*PlumX Metrics*” se revisó el número de citaciones de cada documento, siendo estos citados entre trece y trescientas treinta y cuatro veces. La Tabla 5 muestra la finalidad de los estudios analizados.

Tabla 5: Descripción de la finalidad de los estudios analizados

Autor	Finalidad
Touzot-Jourde et al. (2005).	Investigar el efecto de la presión del “cuff” de los tubos endotraqueales en relación a la aspiración y el daño traqueal.
Bernhard et al. (1970).	Determinar la presión del “cuff” mínima para prevenir la aspiración traqueal.
Nordin et al. (1977).	Realizar un análisis experimental de la microcirculación de la mucosa traqueal. Estudiar el efecto de la inserción de tubos endotraqueales con “cuff” desinflados sobre la circulación de la mucosa. Analizar los cambios de la perfusión capilar en la mucosa causados por “cuff” inflados.
Bunegin et al. (1993).	Determinar la relación de la presión de contacto de la mucosa y la presión del “cuff”. Determinar el flujo sanguíneo traqueal en relación a normo-tensión e hipertensión. Determinar el flujo sanguíneo traqueal bajo normo-tensión e hipertensión durante intubación prolongada.
Seegobin y Van Hasselt (1984).	Evaluar los efectos de la intubación, la presión sobre la mucosa de la pared traqueal lateral, y el flujo sanguíneo.
Rello et al. (1996).	Evaluar los potenciales factores de riesgo de la neumonía aspirativa dentro de los primeros ocho días de ventilación mecánica en pacientes intubados.
Mehta (1984).	Determinar la máxima presión hidroestática que puede ser producida por una columna de líquido sobre el “cuff”.
Stenqvist y Bagge (1979).	Observar la microcirculación de la mucosa traqueal relacionada a la presión del “cuff”.
Hoh et al. (1987).	Examinar los cambios en el flujo sanguíneo traqueal relacionados a la intubación endotraqueal.

## Resultados

Los artículos incluidos en este análisis fueron estudios primarios de las referencias de las investigaciones encontradas en las bases de datos. Si bien los artículos identificados en las bases de datos recomendaban rangos de presión del “cuff” a utilizar en pacientes, ellos no llevaron a cabo intervenciones experimentales ni observacionales para determinar dichos valores. De hecho, todos los artículos recomendaban presiones del “cuff” a utilizar en humanos desde sus referencias las cuales eran investigaciones con muestras animales como perros, conejos y caballos. Finalmente, los artículos incluidos fueron publicados entre los años 1977 y 2005, los cuales fueron realizados en Inglaterra, Japón, España, Suecia y Estados Unidos. El Anexo 1 muestra el resumen de las características de los artículos analizados.

En relación a la metodología de los estudios, la lista de verificación “CASP” fue usada para analizar la calidad y metodología de los artículos. Solo Bunegin, Albin y Smith (1993) declararon que su estudio había sido aprobado por una institución para llevarlo a cabo. Cuatro de los estudios fueron realizados en humanos (Bernhard et al., 1979; Mehta, 1984; Rello, Soñora, Jubert, Artigas, Rué y Valles, 1996; Seegobin y Van Hasselt, 1984), y otros cinco en animales (Bunegin et al.; 1993, Hoh et al., 1987; Nordin, Lindholm y Wolgast, 1977; Stenqvist y Bagge, 1979; Touzot-Jourde,

Stedman y Trim, 2005). La totalidad de los artículos fueron estudios cuantitativos, ocho de ellos experimentales mientras que uno fue de tipo observacional: un diseño de caso control. En relación a los estudios experimentales, dos fueron ensayos clínicos aleatorizados (Seegobin y Van Hasselt, 1984; Touzot-Jourde et al., 2005). Touzot-Jourde et al. (2005) mencionan que la aleatorización fue en base a la presión del “cuff” mientras que Seegobin y Van Hasselt (1984) al tipo de tubo endotraqueal utilizado. En el caso de cuatro artículos que tenían grupos experimentales (Bernhard et al., 1979; Bunegin et al., 1993; Hoh et al., 1987; Nordin et al., 1977), no fue posible categorizarlos como ensayos clínicos aleatorizados debido a la baja descripción acerca de la aleatorización de los humanos o animales en cada grupo, por lo que se consideraron estudios cuasi-experimentales. Los dos estudios experimentales restantes fueron clasificados como diseños clásicos experimentales debido a que sólo tenían un grupo experimental (Mehta, 1984; Stenqvist y Bagge, 1979). Todos los estudios que fueron realizados en humanos utilizaron consentimiento informado. Sin embargo, no fue claro si existió un proceso de sesgo para la selección de los usuarios por parte de los investigadores. Ninguna investigación llevada a cabo en animales declaró información sobre el sesgo. En cuanto al estudio de caso-control (Rello et al., 1996), se realizó en usuarios intubados conectados a ventilación mecánica que fueron reclutados a conveniencia para analizar los factores de riesgos asociados a la neumonía en aquellos pacientes que la desarrollaban (grupo de casos) versus aquellos que no desarrollaban la alteración (grupo control) durante un periodo de tiempo determinado. En este caso, la selección fue bajo proceso de sesgo.

En cuanto a las intervenciones, éstas fueron bien documentadas en casi la totalidad de los artículos debido a la detallada descripción de los procedimientos de intubación de los humanos y los animales. No obstante, Mehta (1984) quien llevó sus estudios en humanos, usó una medida poco detallada y explicada para calcular el rango de la presión del “cuff” a utilizar para prevenir la aspiración. Los datos fueron recolectados a través de procedimientos instrumentales en la mayoría de los casos, tales como fibra óptica, broncoscopios y monitores de presión (Bernhard et al., 1979; Bunegin et al., 1993; Hoh et al., 1987; Nordin et al., 1977; Seegobin y Van Hasselt, 1984; Touzot-Jourde et al., 2005). Además, Seegobin y Van Hasselt (1984) utilizaron un tipo de cámara para fotografiar el área de contacto del “cuff” con la tráquea. Rello et al. (1996) utilizó información sobre los factores de riesgo en su estudio de caso-control como la escala “APACHE” del riesgo de mortalidad, antecedentes de cardiopatía, falla hepática, diabetes, tratamiento con esteroides, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, relajantes musculares, coma, antibióticos y la presión del “cuff”.

En base al análisis de datos, se realizaron procedimientos estadísticos en seis de los nueve estudios a través de pruebas de correlación (“Pearson’s” y “Spearman’s”) y pruebas de diferencias (“Chi-Squared”, “Mann-Whitney”, “T-test” y “Student-Newman-Keuls”). Además, el intervalo de confiabilidad declarado fue de 95% en cinco de esos estudios (Bunegin et al., 1993; Hoh et al., 1987; Nordin et al., 1977; Rello et al., 1996; Touzot-Jourde et al., 2005), mientras uno no detalló dicha información (Stenqvist y Bagge, 1979). El software “Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)” fue usado por Rello et al. (1996) y Touzot-Jourde et al. (2005), mientras que el resto no especificó la utilización de softwares. Bernhard et al. (1979) analizaron los datos utilizando solo la desviación estándar (medida de variabilidad) y el porcentaje de sus resultados. Por otro lado, la investigación de Mehta (1984) no describía el análisis en profundidad. De hecho, ésta consistía en la comparación de



una presión hidrostática generada a través de una columna de líquido que no explicaba el método de obtención del rango de presión a recomendar, ni explicaba la relación de la presión del “cuff”, la presión hidrostática y la medida corporal. Además, Seegobin y Van Hasselt (1984) analizaron los datos mediante imágenes de los vasos sanguíneos de la submucosa traqueal, que fueron obtenidos luego de fotografiar la zona de contacto entre el “cuff” y la tráquea. Finalmente, Touzot-Jourde et al. (2005) quienes estudiaron caballos, excluyeron a dos de ellos por evidenciar que poseían injuria epitelial previa al análisis de sus tráqueas.

En relación a los resultados en animales, Touzot-Jourde et al. (2005) encontraron que la diferencia entre 100 a 120 cm H<sub>2</sub>O era altamente significativa para provocar daño traqueal en caballos. Además, los resultados mostraban que a 80 cm H<sub>2</sub>O se lograba la prevención del riesgo de aspiración. Por otra parte, Nordin et al. (1977) describieron que la circulación sanguínea a nivel traqueal en conejos se obstruía con presiones sobre los 30 mm Hg (40 cm H<sub>2</sub>O). Adicionalmente, Stenqvist y Bagge (1979) determinaron que el flujo sanguíneo de los cartílagos traqueales se reducía cuando los “cuffs” eran insuflados entre 15 y 20 mm Hg (20-25 cm H<sub>2</sub>O). En cuanto a perros, Bunegin et al. (1993) y Hoh et al. (1987) encontraron que la presión sobre 20 mm Hg (25 cm H<sub>2</sub>O) era suficiente para iniciar la reducción del flujo sanguíneo a nivel traqueal. En cuanto a los resultados en humanos, Bernhard et al. (1979) encontraron que 38,5% de los pacientes presentaban aspiración cuando los “cuffs” estaban insuflados bajo los 20 cm H<sub>2</sub>O, mientras que las presiones sobre los 25 cm H<sub>2</sub>O eran suficientes para sellar la tráquea. De modo similar, Rello et al. (1996) descubrieron que presiones bajo los 20 cm H<sub>2</sub>O junto al factor de riesgo de coma estaban relacionadas al desarrollo de neumonía, descritas como altamente significativas. Además, Seegobin y Van Hasselt (1984) reportaron que la disminución del flujo traqueal comenzaba a los 30 cm H<sub>2</sub>O, que a los 40 cm H<sub>2</sub>O los capilares venosos de la pared mucosa anterior de la tráquea reducían su calibre, que a los 50 cm H<sub>2</sub>O los capilares venosos de la pared mucosa anterior de la tráquea se obstruían a totalidad, mientras que presiones entre los 60 y 100 cm H<sub>2</sub>O generaban obstrucción total a nivel traqueal. Los resultados de Mehta (1984) no fueron bien descritos.

En cuanto a las recomendaciones en animales, por una parte Touzot-Jourde et al. (2005) describe que la presión del “cuff” de 100 cm H<sub>2</sub>O en caballos es equivalente a 30 cm H<sub>2</sub>O en humanos, siendo ésta el límite para evitar el daño traqueal. Por otra parte, Nordin et al. (1977) y Stenqvist y Bagge (1979) quienes investigaron conejos, y Hoh et al. (1987) quienes estudiaron perros, recomendaron valores bajo los 20 mm Hg (25 cm H<sub>2</sub>O) para evitar el riesgo de aspiración. Sin embargo, Bunegin et al. (1993) quien también utilizó perros, propuso una presión bajo los 15 mm Hg (20 cm H<sub>2</sub>O) para evitar el riesgo de aspiración. En cuanto a las recomendaciones de los estudios en humanos, Seegobin y Van Hasselt (1984) sugirieron valores menores a los 30 cm H<sub>2</sub>O con el fin de evitar el daño traqueal, mientras que Rello et al. (1996) recomendaron presiones sobre los 20 cm H<sub>2</sub>O para evitar el riesgo de aspiración. Por otra parte, Mehta (1984) propuso un rango estándar de presión entre 25 y 30 cm H<sub>2</sub>O, mientras que Bernhard et al. (1979) recomendaron valores entre 25 y 34 cm H<sub>2</sub>O. La monitorización de la presión del “cuff” como técnica preventiva del daño traqueal y riesgo de aspiración fue propuesta por Touzot-Jourde et al. (2005) y Nordin et al. (1977). Finalmente, Rello et al. (1996) recomendaron la necesidad de continuar la investigación en esta área.

## Discusión

Al ser incluidos para análisis exclusivamente artículos de tipo primario, la principal debilidad de éstos fue el año de publicación siendo el rango entre 1970 y 2005. Si bien, las investigaciones recopiladas en las bases de datos recomendaban rangos de presión a utilizar, dichos valores eran referencias de otros artículos. Solo dos de estos estudios primarios fueron ensayos clínicos aleatorizados (“*Gold Standard*”), mientras que en otros casos, la aleatorización no fue bien descrita. Ni comités de ética de investigación ni información sobre el sesgo fueron detallados en los artículos. Touzot-Jourde et al. (2005) mostraron resultados en caballos donde solo el valor de 100 cm H<sub>2</sub>O fue adaptado a la presión del “*cuff*” para humanos (30 cm H<sub>2</sub>O), mientras que el valor de 80 cm H<sub>2</sub>O no fue convertido. Hoh et al. (1987) no describieron las características del grupo control. Nordin et al. (1977) no detallaron las características de los “*cuffs*” en término de alto o bajo volumen/presión. Bernhard et al. (1979) no describieron el por qué fue considerado los 34 cm H<sub>2</sub>O como el máximo valor recomendado. Seegobin y Van Hasselt (1984) no detallaron las patologías de los pacientes ni el tipo de cirugía realizada. Finalmente, Mehta (1984) no demostró una clara relación entre la media usada y la presión del “*cuff*” recomendada.

Parte de la evidencia actual sobre las presiones del “*cuff*” a utilizar en población humana han sido basadas en estudios llevados a cabo en animales. Esto queda de manifiesto al revisar los artículos primarios de la evidencia. En esta revisión, los artículos analizados fueron mayoritariamente relacionados a investigaciones en animales más que en humanos, en los que sus resultados varían según el tipo de animal seleccionado como fue expuesto en la sección de resultados. Debido a esto, el rango de presión del “*cuff*” para evitar el daño traqueal y el riesgo de aspiración no puede ser generalizable en base a investigaciones llevadas a cabo con muestras no humanas. Es preocupante observar las diferentes recomendaciones de la presión del “*cuff*” a utilizar en humanos sugeridas por diversas guías clínicas, libros y artículos. Como consecuencia, es muy probable que dos elementos se encuentren en riesgo: la salud de los usuarios durante la atención profesional que puede derivar en el desarrollo de neumonía aspirativa y/o daño traqueal por el uso de rangos de presiones del “*cuff*” inadecuados; y los costos asociados a la atención sanitaria los que aumentan cuando se compromete la salud de los pacientes, siendo reflejados en el incremento de gastos en insumos, atención profesional, prescripción de medicamentos y uso de camas, entre otros.

Por lo anterior, es recomendable actualizar la información sobre esta temática a través de nuevas tecnologías existentes y de estudios en población humana que generen resultados significativos mediante análisis estadístico. En el caso chileno, al existir múltiples protocolos institucionales con diferentes sugerencias, es recomendable: conocer cuál es el rango de presión del “*cuff*” y las técnicas que los profesionales de salud utilizan para el manejo de usuarios con vía aérea artificial; revisar dichos protocolos para analizar los artículos primarios de las referencias que se han utilizado para su creación con el fin de determinar si efectivamente las presiones del “*cuff*” recomendadas son las correctas; y finalmente, que el Ministerio de Salud en conjunto a otros organismos sanitarios responsables desarrollen una guía clínica única en el área que reemplace a todos los protocolos internos hoy existentes en las instituciones de salud, que tenga como objetivo brindar directrices generales y específicas a los profesionales de salud para una correcta atención de usuarios con vía aérea artificial,

en el que exista un rango de presión del “cuff” recomendado que esté fundamentado en evidencia significativa en población humana.

## Referencias bibliográficas

- Baheti, D., y Laheri, V. (2015). *Understanding Anesthetic Equipment & Procedures: A Practical Approach*. New Dehli: The Health Sciences Publishers.
- Bernhard, W., Cottrell, J., Sivakumaran, C., Patel, K., Yost, L., y Turndorf, M. (1979). Adjustment of intracuff pressure to prevent aspiration. *Anesthesiology*, 50(4), 363-366.
- Bunegin, L., Albin, M., y Smith, R. (1993). Canine tracheal blood flow after endotracheal tube cuff inflation during normotension and hypotension. *Anesthesia & Analgesia*, 76(5), 1083-1090.
- Calder, I., y Pearce, A. (2011). *Core topics in airway management*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cámpora, H., y Falduti, A. (2015). *Deglución de la A a la Z*. Buenos Aires: Ediciones Journal.
- Credland, N. (2014). How to measure tracheostomy tube cuff pressure. *Nursing Standard*, 30(5), 16-38.
- Critical Appraisal Skills Programme (2017). CASP Randomised Controlled Trial Checklist. Recuperado 31 de octubre de 2017, en <http://www.casp-uk.net/checklists>
- Critical Appraisal Skills Programme (2017). CASP Case Control Checklist. Recuperado 31 de octubre de 2017, en <http://www.casp-uk.net/checklists>
- Das, S., y Kumar, P. (2015). Comparison of minimal leak test and manual cuff pressure measurement technique method for inflating the endotracheal tube cuff. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*, 2(2), 78-81.
- De Leyn, P., Bedert, L., Delcroix, M., Depuydt, P., Lauwers, G., Sokolov, Y., Van Meerhaeghe, A., y Van Schil, P. (2007). Tracheotomy: clinical review and guidelines. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 32(3), 412-421.
- Dorsch, J., y Dorsch, S. (2008). *Understanding Anesthesia Equipment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hess, D. (2005). Tracheostomy tubes and related appliances. *Respiratory Care*, 50(4), 497-510.
- Hoh, S., Matsuura, H., Kotani, Y., Sugiyama, K., Hirota, Y., Kiyomitsu, Y., y Kubota, Y. (1987). Change in tracheal blood flow during endotracheal intubation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 31(1), 300-304.
- Hospital de Castro. (2012). Protocolo de Manejo de Enfermería en Traqueostomía y Tubo Endotraqueal en el Adulto. Unidad de Gestión del Cuidado. Recuperado 10 de octubre de 2017, en [http://biblioteca.hospitalcastro.gov.cl/index.php?option=com\\_phocadownload&view=file&id=342:protocolo-de-manejo-de-enfermeria-en-traqueostomia-y-tubo-endotraqueal&Itemid=77&start=48](http://biblioteca.hospitalcastro.gov.cl/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=342:protocolo-de-manejo-de-enfermeria-en-traqueostomia-y-tubo-endotraqueal&Itemid=77&start=48)
- Hospital de Iquique. (2015). Protocolo manejo de tubo endotraqueal y traqueostomía. Unidad de Calidad. Recuperado 10 de octubre de 2017, en <http://www.hospitaliquique.cl/images/PCI/GCL-1.2.3-Manejo-TET.pdf>
- Hospital de la Florida. (2014). Protocolo de manejo de traqueostomía y tubo endotraqueal del hospital de la Florida. Unidad de Calidad. Recuperado 10 de octubre de 2017, en <http://hospitaldeflorida.dssc.cl/wpcontent/uploads/2016/02/GCL%201.2%20traqueostomia.pdf>

- Hospital de Talca. (2010). Normas y Protocolos de Prevención de Infecciones de Vía Aérea. Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente. Recuperado 10 de octubre de 2017, en <http://www.hospitaldetalca.cl/adicional/documentos/Viaaerea.pdf>
- Hospital Santiago Oriente. (2013). Protocolo manejo de enfermería en traqueostomía y tubo endotraqueal en adulto. Unidad de Calidad. Recuperado 10 de octubre de 2017, en [http://200.72.129.100/calidad/archivo1/Tubo%20Endotraqueal%20Adulto%20-%20GCL%201.2\\_v.4.pdf](http://200.72.129.100/calidad/archivo1/Tubo%20Endotraqueal%20Adulto%20-%20GCL%201.2_v.4.pdf)
- Intensive Care Society Standards. (2014). Standards for the care of adult patients with a temporary Tracheostomy. Council of the intensive Care Society. Recuperado 10 de octubre de 2017, en <http://www.ics.ac.uk/AsiCommon/Controls/BSA/Downloader.aspx?iDocumentStorageKey=5b70a7af-c79c-4e49-bca1648b98c06598&iFileTypeCode=PDF&iFileName=ICS%20Tracheostomy%20Standards%0>
- Mehta, S. (1984). Safe lateral wall cuff pressure to prevent aspiration. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 66(6), 426-427.
- Nordin, U., Lindholm, C., y Wolgast, M. (1977). Blood flow in the rabbit tracheal mucosa under normal conditions and under the influence of tracheal intubation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 21(2), 81-94.
- Rello, J., Soñora, R., Jubert, P., Artigas, A., Rué, M., y Vallés, J. (1996). Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 154(1), 111-115.
- Russell, C., y Matta, B. (2004). *Tracheostomy: a multiprofessional handbook*. New York: Cambridge University Press.
- Seegobin, R., y Van Hasselt, G. (1984). Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosa blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *British Medical Journal*, 288 (6422), 965-968.
- Shawn, E., Wright, M., y Van Dahms, K. (2003). Long-term care of the tracheostomy patient. *Clinics in Chest Medicine*, 24(3), 473-487.
- Sole, ML., Su, X., Talbert, S., Aragon, D., Kalita, S., Jimenez, E., Ludy, E., y Bennett, M. (2011). Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. *Pulmonary Critical Care*, 20(2), 109-118.
- Stenqvist, O., y Bagge, U. (1979). Cuff Pressure and microvascular occlusion in the tracheal mucosa: an intravital microscopic study in the rabbit. *Acta Oto-Laryngologica*, 88(1-6), 451-454.
- Touzot-Jourde, G., Stedman, N., y Trim, C. (2005). The effects of two endotracheal tube cuff inflation pressures on liquid aspiration and tracheal wall damage in horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 32(1), 23-29.

Anexo 1: Tabla de resumen de artículos

Nombre del artículo	Diseño / Nivel de evidencia	Muestra	Método	Intervención	Análisis de datos	Conclusión	Referencia (autor)
1. The effects of two endotracheal tube cuff inflation pressures on liquid aspiration and tracheal wall damage in horses.	Ensayo clínico aleatorizado / 1b.	Doce caballos adultos.	Grupo experimental y grupo control. Dos grupos fueron estudiados con diferentes presiones de "cuff". Los caballos fueron asignados al azar. El grupo 1 estuvo compuesto por cuatro caballos con una presión del "cuff" de 80 cm H <sub>2</sub> O, un caballo con 95 cm H <sub>2</sub> O, y un caballo con 100 cm H <sub>2</sub> O. El grupo 2 estuvo compuesto por caballos con una presión constante de 120 cm H <sub>2</sub> O.	Los caballos fueron anestesiados e intubados, conectados a un ventilador mecánico por 175 minutos. Se mantuvo la presión del "cuff" constante. Azul de metileno fue usado para analizar posible fuga. Los caballos luego fueron sacrificados y sus tráqueas fueron estudiadas con estudios histológicos. Dos caballos fueron excluidos por presentar lesiones traqueales previas.	Test no paramétrico para comparar ambos grupos. La edad, el peso, la Altura, el tamaño traqueal, uso de anestesia y tinción fueron evaluados con un nivel de significancia menor a .05 a través de "Mann-Whitney". Los resultados histológicos fueron comparados con "Pearson's chi-square" de significancia menor a .05.	El selle traqueal seguro se da a los 100 cm H <sub>2</sub> O.	Touzot-Jourde, G., Stedman, N. y Trim, C. (2005)
2. Adjustment of intracuff pressure to prevent aspiration.	Cuasi experimental / 2b.	Ciento treinta y tres pacientes.	Tres grupos fueron divididos de acuerdo a la presión del "cuff" utilizada. Grupo 1: 20 cm H <sub>2</sub> O. Grupo 2: 25 cm H <sub>2</sub> O. Grupo 3: 27 a 34 cm H <sub>2</sub> O.	Anestesia general fue usada. Setenta pacientes fueron conectados a ventilación mecánica. Tinción azul de Evans fue utilizada.	Broncoscopio de fibra óptica.	Para evitar la aspiración, se recomienda presiones de 25 cm H <sub>2</sub> O, y un rango entre 25 a 34 cm H <sub>2</sub> O.	Bernhard, W., Cottrell, J., Sivakumar, C., Patel, K., Yost, L., y Turndorf, M. (1979).

3. Blood flow in the rabbit tracheal mucosa under normal conditions and under the influence of tracheal intubation.	Cuasi experimental / 2b.	Sesenta y seis conejos.	Tres grupos fueron divididos: Grupo 1 estuvo compuesto por diez conejos intubados del grupo control. Grupo 2 estuvo compuesto por ocho conejos con "cuff", desinflado por 15 minutos. Grupo 3 por cuarenta y cinco Conejos con presiones del "cuff" entre 10 a 120 mm Hg por 15 minutos.	Los animales fueron anestesiados, respirando espontáneamente. Luego fueron intubados y el sitio de localización del "cuff" fue evaluado con radiografías.	Análisis estadístico con pruebas de correlación.	La presión del "cuff" debiese mantenerse bajo los 20 mm Hg para evitar daño traqueal.	Nordin, U., Lindholm, C. y Wolgast, M. (1977).
4. Canine tracheal blood flow after endotracheal tube cuff inflation during normotension and hypotension.	Cuasi experimental / 2b.	Perros adultos	Los animales fueron separados en dos grupos según normo-tensión e hipertensión arterial.	Los animales fueron intubados luego de ser anestesiados.	La presión de contacto de la mucosa fue medida a través de un monitor de presión conectado a un transductor. Se llevaron a cabo análisis estadísticos a través de regresión lineal.	Presiones sobre 15 mm Hg pueden ser riesgosas en relación a la disminución del flujo sanguíneo traqueal.	Bunegin, L., Albin, M., Smith, R. (1993).
5. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosa blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs.	Ensayo clínico aleatorizado / 1b.	Cuarenta pacientes adultos hospitalizados.	Grupo experimental y grupo control.	Los pacientes fueron anestesiados e intubados. Luego, se aplicó 25 cm H <sub>2</sub> O en los "cuffs", mientras se le tomó fotografías al área de contacto "cuff"-traquea a través de un broncoscopio. Posteriormente, se insufló el "cuff" a 30 cm H <sub>2</sub> O realizando el mismo procedimiento, aumentando luego la presión cada 10 cm H <sub>2</sub> O hasta alcanzar los 100 cm H <sub>2</sub> O. La presión sanguínea fue medida cada dos minutos. Luego los "cuffs" se dejaron a una presión de 30 cm H <sub>2</sub> O y fueron nuevamente fotografiados.	Comparación de fotografías en relación a alteraciones del flujo sanguíneo observado a través de capilares venosos de la submucosa traqueal.	Presiones sobre los 30 cm H <sub>2</sub> O alteran la mucosa traqueal.	Seegobin, R. y Van Hasselt, G. (1984).

6. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care	Caso-control / 3a.	Ochenta y tres pacientes (cincuenta y cinco hombres y treinta y tres mujeres).	Casos: veintitún pacientes con neumonía aspirativa. Control: sesenta y dos pacientes sin neumonía aspirativa.	Los pacientes fueron intubados y monitorizados durante su hospitalización cada cuatro horas manteniendo la presión del "cuff" en 20 mm Hg. Los profesionales de la salud fueron sesgados en este estudio. Se registraron los datos de "APACHE", neumonía asociada a ventilación mecánica, cardiopatía, falla hepática, diabetes, tratamiento con esteroides, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, número de tubo endotraqueales, relajante musculares y antibióticos.	Análisis estadístico usando "Chi-square".	Se recomiendan presiones del "cuff" sobre 20 cm H <sub>2</sub> O para evitar riesgo de neumonía aspirativa.	Rello, J., Soñora, R., Jubert, P., Artigas, A., Rué, M., y Vallés, J. (1996).
7. Safe lateral wall cuff pressure to prevent aspiration.	Diseño clásico experimental / 2b.	Doscientos pacientes (cien hombres y cien mujeres).	La muestra fue intervenida de la misma forma.	No se encuentra explicado el procedimiento para determinar la presión del "cuff".	No se explica detalladamente.	La presión del "cuff" debiese ser mantenida en un rango de 25 a 30 cm H <sub>2</sub> O para lograr un adecuado sellado.	Mehta, S. (1984).
8. Cuff pressure and microvascular occlusion in the tracheal mucosa: an intravital microscopic study in the rabbit.	Diseño clásico experimental / 2b.	Doce conejos.	La muestra fue intervenida de la misma forma.	Los conejos fueron anestesiados. La tráquea fue trans-illuminada a través de una luz halógena conectada a una fibra óptica. Luego de instalar los "cuffs" se observó la microcirculación chequeando a los 30 minutos. Posteriormente los "cuffs" fueron insuflados cada 5 mm Hg desde 0 a 100 mm Hg cada 10 segundos.	El observador a través de un microscopio no sabía cuando se realizaba incremento de la presión. La isquemia fue definida como el momento de bloqueo total de la circulación sanguínea. Se realizó análisis estadístico con pruebas de correlación.	La presión de los "cuffs" debiese ser igual o menor a los 20 mm Hg.	Stenqvist, O. U. Bagge, y (1979).

<p>9. Change in tracheal blood flow during endotracheal intubation.</p>	<p>Cuasi experimental / 2b.</p>	<p>Treinta y cinco.</p>	<p>Casos: veintiocho perros. Control: siete perros.</p>	<p>Los animales fueron anestesados y luego intubados. Posteriormente ventilados artificialmente. El flujo sanguíneo traqueal fue medido en ambos grupos. En el grupo de los casos, se dividió la muestra en 4 subgrupos a los que se les insufló diferente presión del "cuff" para lograr diferentes presiones de la pared traqueal (10, 20, 30 y 45 mm Hg).</p>	<p>Fue medida la presión de la pared traqueal y el flujo sanguíneo traqueal. Fue utilizado análisis estadístico a través de "t-test".</p>	<p>La presión de la pared traqueal debe mantenerse bajo los 20 mm Hg lo cual no reduce significativamente el flujo sanguíneo traqueal.</p>	<p>Hoh, S., Matsura, H., Kotani, Y., Sugiyama, K., Hirota, Y., Kiyomitsu, Y., Kubota, Y. (1987).</p>
---	---------------------------------	-------------------------	---	--	---	--	--